

BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Baugrund – Boden – Altlasten - Hydrogeologie

Wir verstehen Ihre Gründe.

Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel: (0361) 3424333
Fax: (0361) 3424334
Mail: info@BaugrundErfurt.de

www.BaugrundErfurt.de

GEOTECHNISCHER BERICHT

Bauvorhaben : Neubau Pflegeheim „Exsos 55“
in Wolframshausen (Kyffhäuserkreis)
Schleifweg 21
Flurstücke 387/59 und 59/5

Auftrags-Nr. : G23-007

Auftraggeber : EXSOS GmbH
Am Vogelherd 56
98693 Ilmenau

Bearbeiter:
Milbredt
Dipl.-Ing.

Hersmann
Dipl.-Ing.

Erfurt, den 17.01.2023

Das Schreiben umfasst 22 Seiten (inklusive Deckblatt) und 10 Blätter der Anlage.

Bankverbindung
IBAN DE78 8205 1000 0163 0560 21
BIC HELADEF1WEM

Sparkasse Mittelthüringen
BLZ 820 510 00
Kto 163056021

Steuernummer
151/155/85808
Ust-ID: DE290593119

Geschäftsführende Gesellschafter
Dipl.-Ing. Hagen Hersmann
Dipl.-Ing. Gerald Milbredt

1. Unterlagenverzeichnis

- U 1 Auftrag vom 21.12.2022
- U 2 Lageplan Bestand anhand Luftbild - Geoproxy-Kartenauszug
- U 3 Lageplan Neubau, Variante C.2b anhand Luftbild - Geoproxy-Kartenauszug
- U 4 5 Schichtenverzeichnisse der am 11.01.2023 abgeteufte Rammkernsondierungen
- U 5 Ergebnisse der labormäßigen Erdstoffprüfung
- U 6 Geologisches Kartenmaterial
- U 7 Karte mit Erdfall- und Senkungsgefährdung für Thüringen
- U 8 Einstufung in Erdbebenzone und Untergrundklasse des GFZ, Helmholtz-Zentrums Potsdam (Internetanfrage)
- U 9 Ergebnisse der Schadstoffanalytik (liegen noch nicht vor)
- U 10 LAGA-Richtlinie (97)
- U 11 DepV
- U 12 Abfallverzeichnis - Verordnung - AVV

2. Anlagenverzeichnis

- A 1 Aufschlussplan im Maßstab 1:1.000 auf der Grundlage von U 3
- A 2 5 Aufschlussprofile der Rammkernsondierungen
- A 3 Ergebnisse der Erdstoffprüfung
- A 4 2 Auswertungen von Wasserdurchlässigkeitsversuchen
- A 5 Ergebnisse der Schadstoffanalytik (werden nachgereicht)

3. Feststellungen

3.1. Standort und Bauwerke

Auf genanntem Grundstück ist die Errichtung einer zweigeschossigen Bebauung vorgesehen. Diese wird ohne Keller, in Holz- bzw. Holztafelbauweise ausgeführt und erhält Grundrissabmessungen von ca. 55 m * 34 m (inklusive Innenhof). Bevorzugt soll eine Gründung mittels Stahlbetonplatte zur Ausführung kommen.

Der für die Bebauung vorgesehene Standort befindet sich im nördlichen Bereich Wolframshausens und wird westlich durch den Schleifweg begrenzt. Weiter östlich verläuft die Hainleitestraße.

Das Baugelände ist größtenteils unbefestigt. Der nördliche Bereich (Flurstück 387/59) wird als Garten genutzt und weist einen Obstgehölzbestand auf. Der östliche Bereich des Flurstücks dient als Tiergehege. Straßenseitig/westlich ist ein abgeschottertes Karree vorhanden. Hier war vormals der Bau eines Einfamilienhauses geplant. Der südliche Bebauungsbereich (Flurstück 59/5) ist durch verschiedene Eingriffe geprägt. Östlich sind die Ruinen unterkellierter Rohbauten vorhanden. Eine Solche befindet sich auch im Grundrissbereich des geplanten Gebäudes. Die Oberkante des Kellerfußbodens der Ruine liegt hier etwa 1,25 m unter dem Terrain. Neben den Bauwerken sind Gehölze, rinnenartige Vertiefungen, Ablagerungen von Erdstoffen, Bauschutt, Müll, Grünschnitt etc. sowie örtlich Befestigungen (Beton in südwestlichem Eckbereich) anzutreffen. Die prinzipiell leicht in östliche Richtung fallende Geländeoberfläche ist hier durch die Eingriffe uneben.

Die Oberfläche des Erdgeschossfußbodens des Neubaus wird ca. 0,8 m unter der Oberkante des Schleifweges und hierbei etwa auf Höhe des Geländes (westlich bzw. am Geländehochpunkt) bis 1,3 m über (östlich bzw. am Geländetiefpunkt) angeordnet.

3.2. Geologische Situation

Am Standort wird der tiefere Untergrund durch die triassischen Fest- bzw. Sedimentgesteine des Unteren Buntsandstein (su, speziell Bernburgfolge: suBG) gebildet. Diese setzen sich aus fein- bis mittelkörnigen Sandsteinen zusammen, die dünnplattig bis dickbankig anliegen und rotbraune, hellgraue und violettbraune Färbungen aufweisen. Teils werden die Sandsteine von rotbraun oder graugrün gefärbten Tonsteinlagen durchdrungen.

Im Unteren Buntsandstein sind keine auslaugungsgefährdeten Bestandteile (Gips, Anhydrit oder Salz) vorhanden. Solche treten aber in den unterhalb folgenden Zechsteinformationen auf. Schwächungen durch hier ablaufende Subrosionsprozesse haben aber keine Auswirkungen bis zur Geländeoberfläche. D.h. sie werden durch den noch mächtigen Stoß des Buntsandsteins überbrückt. Entsprechend wird nach U 7 eine Erdfall- und Senkungsgefährdung ausgeschlossen.

Der Bebauungsbereich gehört zu keiner Erdbebenzone. D.h. mit tektonischen Bewegungen der Erdkruste ist nicht zu rechnen.

Aufgrund der geschilderten Situation ist der Standort aus geologischer Sicht für Baumaßnahmen geeignet.

Das im oberen Horizont zersetzte bis verwitterte Fest-/Sedimentgestein des Unteren Buntsandsteins wird am Standort von einer 2,6...3,0 m mächtigen quartären Lockergesteinsschicht (örtlich Auffüllungen sowie hauptsächlich quartäre Lehme, Sande und Kiese) überlagert.

3.3. Baugrundverhältnisse

Zur Untersuchung der Baugrundsichtung wurden fünf Rammkernsondierungen mit Aufschlusstiefen von 2,5 m bis 3,5 m abgeteuft. Die Tiefen wurden durch den sich zunehmend erhöhenden Sondierwiderstand begrenzt. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (durch Einfriedungen, Strauchwerk und Ablagerungen eingeschränkte Erreichbarkeit) konnten die Ansatzpunkte nicht durchgängig optimal gewählt werden.

Die Ansatzpunkte der Rammkernsondierungen (RKS) sind im Aufschlussplan, Anlage 1 lage- sowie höhenmäßig eingetragen. Als Höhenbezug diente die Deckeloberkante eines sich im Straßenbereich befindlichen Schachtes (Lage siehe auch Aufschlussplan). Dem Bezug wurde eine Höhe von +10,00 m zugeordnet. Die angegebenen Koten dienen ausschließlich dem höhenmäßigen Vergleich der Schichten und stellen kein Geländeaufmaß dar.

Die Durchführung der Baugrunderkundung erfolgte durch das Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR Hersmann, Milbredt, Rudolph am 11.01.2023.

3.3.1. Baugrundsichtung/Einteilung in Homogenbereiche

Für bautechnische Zwecke lassen sich die mit den Aufschlüssen angetroffenen bzw. den Untergrund bildenden Schichten in vier Homogenbereiche zusammenfassen.

- Homogenbereich A:* Deckhorizont
- Homogenbereich B:* Lehme
- Homogenbereich C:* Sande und Kiese
- Homogenbereich D:* Buntsandstein

Im Deckhorizont (A) wurden der Oberboden, die fein- bis gemischtkörnige Auffüllung (jeweils A.1) und die örtlich angetroffene grobkörnige Auffüllung (A.2) zusammengefasst. Der Horizont wurde mit Gesamtstärken von 0,2...0,7 m angetroffen. Aufgrund der Eingriffe (besonders auf Flurstück 59/5) treten teils auch höhere A-Mächtigkeiten auf. So ist der Keller der Bauruine mit seiner Hinterfüllung dem Horizont zuzuordnen. Es folgen die Lehme (B). Diese sind oberhalb zumeist geschwächt, d.h. durch einen erhöhten Wassergehalt und eine geringe Dichte geprägt (B.1). Ab Tiefen von 0,4...1,8 m, d.h. in der Schicht B.2 weisen sie einen günstigeren Zustand (geringerer

Wassergehalt, höhere Dichte) auf. Die Lehme reichen bis in Tiefen von 1,4...2,2 m und überdecken Homogenbereich C, d.h. die Sande (C.1) und Kiese (C.2).

Die Sande und Kiese wurden mit der RKS 2 durchstoßen. Hier wurde ab 2,6 m Tiefe der Buntsandstein (D) angetroffen.

In folgender Tabelle sind die Anschnitte der als Gründungshorizont in Frage kommenden Schicht B.2 des Lehm, bezogen auf OK Gelände und das Höhensystem angegeben:

Aufschluss Nr.	Höhenkote Ansatzpunkt [m]	Anschnitttiefe B.2 [m]	Höhenkote des Anschnitts [m]
RKS 1	+9,25	1,8	+7,45
RKS 2	+8,99	0,6	+8,39
RKS 3	+8,24	0,7	+7,54
RKS 4	+7,97	0,5	+7,47
RKS 5	+7,91	0,4	+7,51

Die B.2-Oberfläche ist größtenteils relativ eben, um im nordwestlichen (Eck-) Bereich des Neubaugrundrisses um knapp 1 m anzusteigen.

Die an den untersuchten Punkten ermittelte Baugrundsichtung ist außerdem den Aufschlussprofilen der Anlage 2 zu entnehmen. Schwankungen der Schichtung zwischen den Ansatzpunkten der punktuellen Aufschlüsse (erhöhte A- oder B.1-Mächtigkeiten, Unstetigkeiten durch anthropogene Eingriffe, wie Bauwerksreste, verfüllte Gruben sowie stark durchwurzelte Zonen etc.) sind nicht auszuschließen bzw. vorhanden.

3.3.2. Beschreibung der Homogenbereiche/Baugrundeigenschaften

Homogenbereich A: Deckhorizont

Im Homogenbereich werden der Oberboden und die anthropogen beeinflussten Schichten (Auffüllungen) zusammengefasst. Der Oberboden und die feinkörnige bis gemischtkörnige Auffüllung sind aus bautechnischer Sicht nicht wiederverwertbar und werden der Schicht A.1 zugeordnet. Die örtlich angetroffene grobkörnige Auffüllung ist wiederverwertbar und wird als Schicht A.2 aufgeführt.

Die Schicht A.1 wird von feinkörnigen, d.h. tonigen, schluffigen und organischen Bestandteilen dominiert (Bodengruppen OT, TL, o). Beigemischt sind Kies- und Ziegelbruchbestandteile (in der Auffüllung). Es treten dunkelbraune, braune und

graubraune Färbungen auf. Die Lagerung liegt im lockeren bis mitteldichten die derzeitige Konsistenz im weichen bis steifen Bereich.

Die Schicht A.1 ist als stark wasser- und sehr frostempfindlich und nicht tragfähig einzustufen.

Die Schicht A.2 wird von Kies- bzw. Schotterbestandteilen dominiert. Feinkorn ist in geringerem Maß vertreten. Die entsprechend als grobkörnig einzustufende Auffüllung wurde mit einer lockeren bis mitteldichten Lagerung und einer grauen, graubraunen bis dunkelgrauen Färbung angetroffen.

Aufgrund des vorhandenen Feinkorns ist die grobkörnige Auffüllung als gering frostempfindlich und mäßig tragfähig einzustufen. Ihre positiven Eigenschaften kommen aber aufgrund ihres nur sporadischen Auftretens und der unterhalb folgenden, deutlich geringer tragfähigen Schicht (B.1) nicht zum Tragen.

Die Schichten des Homogenbereichs A sind als schwach (A.1 mit $k = 1 \cdot 10^{-7} \dots 5 \cdot 10^{-6}$ m/s) bis stark (A.2 mit $k = 1 \cdot 10^{-4} \dots 1 \cdot 10^{-3}$ m/s) wasserdurchlässig einzustufen

Homogenbereich B: Lehme

Die braun, hellbraun, graubraun, teils dunkelbraun gefärbten Lehme stellen sich aus bodenphysikalischer Sicht als sandiger, im Anschnitt teils auch gering organischer leichtplastischer Ton (TL, s) dar. Dieser weist zunächst (in Schicht B.1) eine weiche bis steife Konsistenz und eine lockere bis mitteldichte Lagerung auf. Mit Übergang zur Schicht B.2 weisen die Lehme günstigere Eigenschaften auf. D.h. die Konsistenz liegt nun im steifen bis halbfesten und die anhand des Sondierfortschritts abzuleitende Lagerungsdichte im mitteldichten bis dichten Bereich.

Die Lehme sind als stark wasser- und sehr frostempfindlich einzustufen. Die Wasserdurchlässigkeit differiert zwischen $k = 5 \cdot 10^{-7}$ m/s und $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (schwach durchlässig...durchlässig).

Die Steifemoduln erreichen in Abhängigkeit von der Konsistenz und der Lagerungsdichte Größen von $E_s = 4$ bis 6 MN/m² (in B.1) sowie 8 bis 14 MN/m² (in B.2).

Homogenbereich C: Sande und Kiese

Im Homogenbereich werden die natürlich abgelagerten grob- bis gemischtkörnigen Lockergesteine zusammengefasst. Dabei handelt es sich zum Einen um Abschwemm Massen des Buntsandsteins (C.1: Sande) und zum Anderen um einen in der Wippniederung abgelagerten Terrassenschotter (C.2: Kiese). Die Sande sind hierbei als schluffig bis stark schluffig sowie kiesig bis stark kiesig und die Kiese als gering schluffig bis schluffig sowie sandig bis stark sandig einzustufen. Teils können auch steinige Bestandteile auftreten.

Die Sande und Kiese weisen eine graubraune, rotbraune bis graue Farbe auf und wurden mit einer mitteldichten Lagerung angetroffen. Sie besitzt eine mäßige bis hohe Ungleichförmigkeit und weite Kornabstufung. Dies bedeutet, dass Konsolidierungssetzungen bei Lasteintragung relativ schnell abgeschlossen werden und dass die grob-/gemischtkörnigen Lockergesteine bei einer Wiederverwendung eine gute Verdichtbarkeit aufweisen.

Da der Feinkornanteil im Korngrößenbereich $\leq 0,063$ mm im Regelfall bei >5 Masse-% liegt, muss eine Einstufung als frostempfindlich erfolgen.

Die Wasserdurchlässigkeit schwankt in Abhängigkeit vom Feinkornanteil zwischen $k = 5 \cdot 10^{-6}$ m/s bis $5 \cdot 10^{-4}$ m/s (durchlässig...stark durchlässig). Direkt, d.h. mittels Wasserdurchlässigkeitsversuchen wurden von den Sanden (C.1) $k = 9,2 \cdot 10^{-6}$ m/s und von den Kiesen (C.2) $k = 7,8 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt.

Die Sande und Kiese besitzen relativ günstige Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften. Die Steifemoduln erreichen Größen von $E_s = 16 \dots 24$ MN/m².

Homogenbereich D: Buntsandstein

Der im aufgeschlossenen Bereich in einem zersetzten, folgend in einem nur noch verwitterten bis angewitterten und später unverwitterten Zustand übergehende Sandstein des Unteren Buntsandsteins besitzt infolge seiner Struktur und geologischen Vorbelastung günstige, sich mit zunehmendem Anschnitt und abnehmendem Grad der Entfestigung weiter verbessernde Tragfähigkeits- und Formänderungseigenschaften. D.h. neben der Dichte nimmt auch die Bindung zwischen der Körnung zu. Mit zunehmendem Anschnitt und Übergang zum nur noch angewitterten Horizont ist der Sandstein plattig bis bankig ausgebildet. Hingegen besitzt das Sedimentgestein in seinem oberen, zersetzten Saum noch Lockergesteinseigenschaften und entspricht hier einem bindigen Sand.

Das Sedimentgestein wurde mit einer rotbraunen bis violettroten Färbung angetroffen.

Der Sandstein des Buntsandsteins ist als verwitterungsanfällig und in baulich relevanter Tiefe als frostempfindlich einzustufen.

Die Steifemoduln erreichen Größen von $E_s = 20 \dots \geq 30$ MN/m².

Die Wasserdurchlässigkeit des Buntsandsteins ist vom Grad seiner Entfestigung und seiner Klüftigkeit abhängig. Die Durchlässigkeit nimmt im Regelfall mit zunehmender Tiefe ab. Während der obere zersetzte Saum noch als begrenzt wasserdurchlässig ($k = 1 \cdot 10^{-7} \dots 5 \cdot 10^{-6}$ m/s) einzustufen ist, findet in tieferen Horizonten ein Wassertransport nur in bröckligen Bereichen oder den Schichtgrenzen zwischen Platten und Bänken statt. In solchen kann Wasser ab- aber auch zugeführt werden.

Sinnvolle Erkenntnisse über die Gesteinsdurchlässigkeit des Buntsandsteins sind nur mit Hilfe von vor Ort durchzuführenden, längerfristigen Sicker-/Schluckversuchen zu erlangen. Die daraus zu gewinnenden Ergebnisse gelten hierbei nur für den Ort des jeweiligen Versuches.

3.4. Hydrologische Verhältnisse

Der Standort befindet sich am Rand der Wippniederung.

Hauptsächlich wird das oberflächennahe Grundwasser in den den Buntsandstein überdeckenden Lockergesteinen und hierbei besonders im Terrassenschotter (C.2) geführt. D.h. der Buntsandstein stellt für den oberen Grundwasserhorizont den Stauer dar. Aber auch im Sedimentgestein ist eine Wasserführung möglich. Diese findet in begrenzt mächtigen Horizonten (Schichten) statt.

Mit den Aufschlüssen wurde bis zu den Endteufen kein Wasser angeschnitten.

Aufgrund der Niederschlagsdefizite der letzten Jahre ist der aktuelle Zustand nicht maßgebend. D.h. die momentanen Grundwasserstände liegen auf einem niedrigen Niveau. Es ist entsprechend davon auszugehen, dass die Maximalpegel, welche im Abstand von mehreren Jahrzehnten, in bzw. nach Zeiten lang anhaltender ergiebiger Niederschläge sowie bei Hochwasserführung der Wipper auftreten, deutlich über den Aktuellen liegen. Hinweise auf mögliche Höchstwasserstände bieten die relativ geringen Kellereinbindungen der Wohnhäuser auf den Grundstücken des Schulweges. Daher sollte von einem maximalen Grundwasserspiegel (HGW) bzw. Bemessungswasserstand ausgegangen werden, der sich ca. 1,5 m unter dem Terrain am Tiefpunkt bzw. auf etwa +6,50 m einstellen kann. Genauere Aussagen können nur nach langjährigen Grundwasserpegelbeobachtungen getroffen werden.

Oberhalb des Grundwassers muss in jeder Tiefenlage mit dem periodischen Auftreten von Stau- und Schichtenwasser gerechnet werden. Auch dessen Anfall ist abhängig von den Niederschlagsverhältnissen.

Es ist einzuschätzen, dass im Untergrund auftretendes Wasser aufgrund der geologischen Situation (keine auslaugungsgefährdeten Salze im Unteren und Mittleren Buntsandstein) keine erheblichen Anteile an betonaggressiven Bestandteilen besitzt und als nicht bis schwach betonangreifend (Expositionsklasse \leq XA1) eingestuft werden kann.

4. Baugrundklassifizierung

Die folgende Bodenklassifizierung erfolgt anhand von vereinfachten Felduntersuchungen gemäß DIN 18300-2015/DIN EN ISO 14688 und soweit aus unserer Sicht erforderlich, ergänzenden Laboruntersuchungen zur Einteilung in Homogenbereiche. Für die labormäßige Bestimmung der vollständigen Parameterliste, die nicht für jedes Bauvorhaben vollumfänglich notwendig ist, wären weitere bodenphysikalische Untersuchungen erforderlich.

Die für erdstatische Bemessungen notwendigen Rechenkennwerte (charakteristische Werte) sind der Tabelle zu entnehmen.

Homogenbereich	A Deckhorizont	B Lehme	C Sande und Kiese	D Buntsandstein
----------------	-------------------	------------	----------------------	--------------------

Bezeichnungen

Locker-/Festgestein	Ton leichtplastisch, organisch... Kies/Schotter schluffig	Ton leichtplastisch, sandig (gering organisch)	Sand/Kies (stark) schluffig	Sandstein zersetzt
Genetische Bezeichnung(en)	Oberboden, Auf-füllung	Lösslehm	Abschwemm-massen, Terras-senschotter	Unterer Buntsand-stein (Trias)
Gruppensymbol nach DIN 18196	TL, o, OT... A (TL, g...GU)	TL, s	SU...SU', g-g', GW...GU, s-s'	(SU'...ST)
Felsklassifikationen	-	-	-	SG; VZ...VE
Bodengruppenkurzzeichen gemäß DIN EN ISO 14688	orsiCl... Mg (grsiCl...siGr)	SasiCl	grsiSa, sa-siGr...saGr	(siSa...clSa)
Bodenklasse gem. DIN 18300 ⁽¹⁾	A.1: Bk 4, A.2: Bk 3	Bk 4 ⁽²⁾	Bk 4	Bk 5...6 ⁽³⁾
Verdichtbarkeitsklasse	(V 3), A.2: V 1	V 3	V 2	V 2 ⁽⁴⁾
Frostempfindlichkeitsklasse	F 3	F 3	F 2	F 2

Indirekte Kennwerte

Lagerungsdichte ρ_b	locker...mitteldicht	locker...dicht	mitteldicht	mitteldicht-dicht
Wassergehalt w (derzeit)	0,06...0,24	0,16...0,28	0,06...0,12	0,10...0,14
Plastizitätszahl I_p	-	0,14...0,16	-	-
Konsistenzzahl I_c (derzeit)	-	0,70...1,05	-	-
Ungleichförmigkeit	-	-	mittel...hoch	-
Körnungslinie	-	-	flach...wellenförmig	-
Kornform	-	-	gerundet...kantig	-
Anteil Steine/Blöcke	kein...hoch	kein	gering	-
Organischer Anteil	schwach	kein...schwach	kein	-
Besonderheiten	humos, heterogen	wasserempfindlich	-	schwer lösbar
Abrasivität	kaum abrasiv... abrasiv	kaum abrasiv... abrasiv	abrasiv...sehr abrasiv	abrasiv...sehr abrasiv

Homogenbereich	A Deckhorizont	B Lehme	C Sande und Kiese	D Buntsandstein
----------------	-------------------	------------	----------------------	--------------------

Bezeichnungen

Erdstatische Berechnungskennwerte

Wichte cal γ [kN/m ³]	16,5...19 ⁽⁵⁾	17,5...19 ⁽⁵⁾	19...20,5 ⁽⁵⁾	19,5...23 ⁽⁵⁾
Durchlässigkeit cal k [m/s]	1*10 ⁻⁷ ...1*10 ⁻³	5*10 ⁻⁷ ...5*10 ⁻⁶	5*10 ⁻⁶ ...5*10 ⁻⁴	≤1*10 ⁻⁸⁽⁶⁾
Reibungswinkel cal φ' [°]	20...33	22...25	28...33	24...32
wirksame Kohäsion cal c' [kN/m ²]	0...4	4...8	0...3	8...12
Steifemodul cal E _{s, stat.} [MN/m ²]	-	4...14	16...24	20...≥30

- (1) Die Bodenklassen sind nach aktuellem Regelwerk nicht mehr maßgebend und dienen entsprechend nur zur Information.
Abweichungen vom Regelfall bedürfen einer Abstimmung mit dem Auftraggeber und seiner Vertreter (Planer, Baugrundgutachter). So ist die Beseitigung von im Untergrund befindlichen Bauteilen, Anlagen, Wurzelwerk etc. getrennt nach Aufmaß zu honorieren.
- (2) Bei sehr weicher/breiiger Konsistenz ist eine Zuordnung zur Bk 2 erforderlich. Ein solcher Zustand wurde mit den Aufschlüssen nicht angetroffen.
- (3) Die Bodenklasse Bk 5 gilt für die ca. 1,0 m starke Anschnittzone. Folgend beschreibt die Bk 6 den Regelfall. Neben dieser kann in Horizonten, die eine erhöhte Festigkeit und eine Stärke von ≥0,30 m aufweisen, eine Einstufung in die Bk 7 erforderlich werden.
- (4) Plattig, bankig oder blockig anfallendes Gestein ist vor einer Wiederverwendung zu brechen.
- (5) Die Wichten unter Auftrieb (cal γ') sind durch Reduzierung der Tabellenwerte um 10 KN/m³ zu ermitteln.
- (6) Die angegebene Wasserdurchlässigkeit gilt nur bedingt (siehe dazu auch Abschnitt 3.3.2). D.h. sie liegt im Anschnittbereich, d.h. in der Zersatzzone über dem angegebenen Wert. Weiterhin sind in den Trennflächen Wasserbewegungen möglich.

5. Folgerungen

5.1. Eignung des Standorts

Der Standort ist für die vorgesehene Maßnahme aus baugrundtechnischer Sicht unter Beachtung folgender erschwerender, Mehrkosten erzeugender Faktoren geeignet:

- die Geländemorphologie (leichte Hanglage)
- die vorhandenen anthropogenen Eingriffe (Bauwerke, Ablagerungen etc.)
- das Wurzelwerk der vorhandenen Gehölze
- ggf. örtlich vorhandene anthropogene Beeinflussungen des Untergrundes
- die Frost- und besonders die Wasserempfindlichkeit der Schichten
- die nur bedingt vorhandene Eignung des Aushubs für einen qualifizierten Wiedereinbau

5.2. Eignung der Baugrundsichten für die Gründung

- Der Deckhorizont (A) ist nicht als Gründungshorizont geeignet.
- Die Lehme (B) sind bei sehr geringen (B.1) sowie geringen bis mäßigen (B.2) Lasteintragungen als Gründungsschicht geeignet.
- Die Sande und Kiese (C) sowie der folgende Buntsandstein (D) sind bei mäßigen bis hohen Lasteintragungen als Gründungsschicht geeignet.

5.3. Verwendbarkeit des Aushubes

- Der Oberboden und die fein-/gemischtkörnige Auffüllung (A.1) sowie generell alle wassergesättigten oder ausgetrockneten Erdstoffe sind nur zur Geländeregulierung von unbelasteten Flächen verwendbar.
- Die grobkörnige Auffüllung (A.2) ist bei entsprechender Verdichtung als Erdstoffpolster unter Trag-/Frostschuttschichten von Lastflächen (Verkehrsflächen, Fußböden etc.), sowie zur Bauwerkshinter- und Grabenverfüllung (Hauptverfüllzone, nicht in der Rohrleitungszone) verwendbar. Die Beschichtung von zu hinterfüllenden Wänden ist vor Beschädigungen zu schützen.
Die genannte Verwendung setzt eine saubere Trennung des nur örtlich und mit begrenzter Mächtigkeit angetroffenen Materials voraus.
- Die Lehme (B) können bedingt (erdfeuchter, d.h. steifer bis halbfester Zustand, statische Verdichtung, dünne Einbaulagen mit $d \leq 0,2$ m) als Bauwerkshinter- und Grabenverfüllung bzw. als Dammschüttmaterial verwendet werden. Die Erdstoffe sind auch dann nur bis 0,5 m unter das Planum einer Lastfläche (= UK Terrassen-, Verkehrsflächen- oder Wegeoberbau etc.) einzubauen.

Liegen die wasserempfindlichen Lehme in einem geringer als steifen Zustand vor (wie in B.1 teils vorhanden), so sind sie ebenfalls nur zur Geländeregulierung verwendbar.

Eine Verbesserung der Einbaueigenschaften mit einem Bindemittel ist möglich. Im Fall einer Bindemittelverbesserung wäre auch ein Einbau bis auf Höhe des Gründungsplanums möglich.

- Die Sande und Kiese (C) und der Buntsandstein (D) fallen nicht oder nur sehr untergeordnet an.

Bei einer Verwendung der anfallenden Erdstoffe ist deren Zuordnung gemäß LAGA (siehe Abschnitt 10) zu beachten. D.h. bei oben getroffenen Aussagen ist die im genannten Abschnitt behandelte Problematik nicht berücksichtigt.

6. Empfehlungen zur Gründung

6.1. Gründungsart und Gründungstiefe

6.1.1. Hochbau

Die Lastabtragung des geplanten, ohne Keller zur Ausführung kommenden Neubaus erfolgt über Wandscheiben. Die Oberkante des Erdgeschossfußbodens wird auf ca. 207,70 m bzw. entsprechend etwa +9,20 m angeordnet. Die Unterkante der Bodenplatte liegt dann ca. 0,5 m darunter und somit etwa auf ca. +8,70 m und hierbei ca. 0,5 m unter bis 0,8 m über dem vorhandenen Terrain (im Grundrissbereich des geplanten Neubaus).

Aufgrund der geplanten Bauweise hält sich die Größe der in den Untergrund abzutragenden Lasten in Grenzen.

Als Gründungselement soll bevorzugt eine Stahlbetonplatte dienen.

Für die Gründung stehen folgende Varianten zur Verfügung:

- a) Plattengründung auf den mittels Spezialverfahren (Rüttelstopf-, Bohrrammsäulen etc.) verbesserten Lehmen (B)
- b) Streifenfundamentgründung auf den Sanden und Kiesen (C)
- c) Platten-Polster-Gründung auf den mindestens steifen und mitteldichten Lehmen, (B.2)

zu a):

- Die Aushub-/Baugrubensohle wird 0,5 m unter UK Bodenplatte (im hangseitigen Abtragsbereich) bzw. zur Durchstoßung des Oberbodens und der feingemischtkörnigen Auffüllung (Schicht A.1) $\geq 0,3$ m unter OK Gelände (im talseitigen Auftragsbereich) angelegt.

- Die Sohle wird statisch verdichtet und mit einem geotextilen Filtervlies (mindestens GRK 3) belegt.
- Folgend wird bis 0,2 m unter UK Platte ein gut verdichtungsfähiges Schotter- oder Betonrecyclingmaterial unter Realisierung eines Verdichtungsgrades von D_{Pr} annähernd 100 % eingebaut. Die Einbaustärke beträgt hierbei
- Die bis hier genannten Arbeiten sind zwingend „vor Kopf“ durchzuführen.
- Vom Niveau aus werden Spezialverbesserungskörper (Bohrramm- oder Rüttelstopfsäulen) niedergebracht. Mit diesen sind die Sande und Kiese (C) oder der Buntsandstein (D) zu erreichen.
- Nach Abschluss der Spezialverbesserungsarbeiten ist die Schotter-/Betonrecyclingschicht nachzuverdichten und mit weiteren ca. 0,2 m eines Frostschutzqualität aufweisenden Schotter-/Betonrecyclingmaterial zu versehen (OK Schotterpolster auf UK Platte bzw. auf ca. +8,70 m).
- Die Oberkante des (Druck-) Polsters dient als Auflager für die flächig gebettete Gründungsplatte.
- Zur Gewährleistung der Frostsicherheit sind ggf. an den Plattenrändern 1,0 m unter die endgültige Geländeoberfläche einbindende Frostschrägen vorzusehen. Die Frostsicherheit kann aber auch durch das Polster gewährleistet werden, soweit dieses in den Randbereichen die genannte Einbindung aufweist und das eingebrachte Material auf voller Stärke Frostschutzqualität besitzt. Hierbei ist das Polster mit allseitigem, seitlichem Überstand auszuführen. Die in die Außenanlage reichenden Polsterüberstände sind dann so abzudecken, dass kein Wasser konzentriert einsickern kann. Im Bereich von Grünflächen kann dies durch eine bindige und damit nur gering wasserdurchlässige Überschüttung realisiert werden. An das Gebäude angrenzende Befestigungen sind mit annähernd wasserdichter Oberfläche auszubilden. Allgemein ist die (befestigte wie unbefestigte) Oberfläche des anschließenden Geländes (leicht) vom Gebäude abfallend zu modellieren.

zu b):

Als Gründungsschicht haben die Sande und Kiese des Homogenbereichs C zu dienen. Entsprechend sind die überdeckenden Schichten mit den Gründungskörpern zu durchstoßen. Der Anschnitt des Traghizontes ist 1,5...2,4 m unter UK Bodenplatte (bei genannter höhenmäßiger Anordnung auf +8,70 m) zu erwarten.

Die zur Erreichung des Traghizontes erforderlichen Tiefergründungen können erdgeschalt, mittels Beton hergestellt werden.

Eine frostfreie Mindesteinbindung der Fundamente von 1,0 m unter der endgültigen Geländeoberfläche wird bei der erforderlichen Gründungstiefe realisiert.

Die Streifenfundamente sind konstruktiv zu bewehren. Die Bewehrung kann oberhalb des Tiefergründungsbereiches (z.B. in den oberen 0,8 m) angeordnet und konstruktiv gewählt werden (z.B. Längsstäbe \varnothing 14 mm in unterer und oberer Lage, Abstand $\leq 0,20$ m, Bügel \varnothing 8 mm Abstand $\leq 0,50$ m).

Unter dem Gebäudefußboden ist eine mindestens 0,5 m dicke Tragschicht aus einem sehr ungleichförmigen und gut verdichtungsfähigen Schotter- oder Betonrecyclingmaterial anzuordnen. Ein Solches ist auch im Bereich von zum Höhenausgleich erforderlichen Erdstoffaufträgen (talseitig) zu verwenden. Der Einbau hat unter Erreichung eines Verdichtungsgrades von $D_{Pr} \geq 100$ % zu erfolgen. Mit der Tragschicht bzw. dem Höhenausgleich ist die Schicht A.1 zu durchdringen. Das grobkörnige Einbaumaterial ist mittels Filtervlies vom feinkörnigen Untergrund (Lehme B.1...B.2) zu trennen. Wird ein Frostschutzqualität aufweisendes Tragschichtmaterial verwendet, das im eingebauten Zustand eine Wasserdurchlässigkeit von $k \geq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s aufweist (zumindest in den oberen 0,3 m), dann kann auf eine kapillarbrechende Kiesschicht verzichtet werden.

Die Fußbodenplatte ist konstruktiv zu bewehren.

zu c):

Da die Gebäudelasten vergleichsweise gering sind, keine Höhengsprünge der Gebäudesohle ausgeführt werden und keine erheblichen Lastkonzentrationen auftreten, ist bedingt auch eine Gründung mittels Stahlbetonplatte und Schotterpolster auf den geringer tragfähigen Lehmen (B) und hierbei auf seinem mindestens steifen und mitteldicht gelagerten Horizont, d.h. Schicht B.2 möglich, die einen bauwerksverträglichen Verlauf der Setzungen und Setzungsunterschiede gewährleistet. Allgemein liegen die Gesamtsetzungen aber über denen, die bei Einsatz der oben genannten Verfahren zu erwarten sind.

Die flächige Aushubsohle ist auf +7,45 m anzulegen. Störungen wie stärkeres Wurzelwerk, Bauwerksreste, tiefer führende heterogene Auffüllungsnester etc. sind zusätzlich herauszunehmen. Bei oben genannter höhenmäßiger Anordnung von UK Platte wird eine Polster-/Austauschstärke von im Regelfall 1,25 m erforderlich.

Die Sohle ist mit ungezahnter Schneide freizulegen und mittels statisch wirkenden Gerätschaften (z.B. in Kombination von Schafffuß- und Glattmantelwalze) zu verdichten. Im Bedarfsfall (bei stärkerer Durchfeuchtung) hat die Verdichtung unter Einbau/Einarbeiten eines Grobmaterials zu erfolgen. Auf der konsolidierten Sohle ist ein geotextiles Filtervlies (mindestens Geotextilrobustheitsklasse GRK 3) auszuliegen.

Im Anschluss erfolgt der Einbau des Polsters. Hierbei ist ein gut verdichtungsfähiges Material (klassifiziertes Schotter- oder Betonrecyclingmaterial, z.B. der Körnung 0/45 oder 0/56) zu verwenden. Der Einbau hat lagenweise (Lagenstärken ca. 0,25 m) und unter nachweislicher Erreichung eines Verdichtungsgrades von $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu erfolgen. Zumindest in den oberen 0,3 m ist ein Frostschutzqualität aufweisendes Material zu verwenden.

In der unteren Polsterzone kann auch verbessertes B.1-Material (oberer Lehmschicht) eingebracht werden. Die Verbesserung kann durch Einmischen von 2,5... 3,0 % eines Mischbinders aus z.B. 70 % Kalk und 30 % Zement realisiert werden.

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit sind umlaufend Frostschürzen zu betonieren. Deren Sohlen müssen mindestens 1,0 m unter der endgültigen Geländeoberfläche angeordnet werden und ebenfalls die genannte Gründungsschicht bzw. die Polstersohle erreichen. Die Frostschürzen können im Vorfeld des flächigen Ausbaus hergestellt werden. Der Betoneinbau kann gegen Erdschalung erfolgen (bei Einbindung in den anstehenden Untergrund).

Alternativ kann die Frostsicherheit auch durch die Einbindung und die Materialqualität des Polster-/Austauschmaterials gewährleistet werden. D.h. die Sohle des dann aus einem Frostschutzmaterial aufzubauenden Polsters ist mindestens 1,0 m unter der endgültigen Geländeoberfläche anzuordnen (zumindest in den Randbereichen). Der Austausch- bzw. Polstergrundriss ist hierbei so zu wählen, dass eine horizontale Lastausbreitung unter den Fundamentplattenrändern von $\beta \leq 45^\circ$ gewährleistet wird [allseitig Polsterüberstand, „obere Abdichtung“ wie unter a und b) beschrieben].

Die genannten Gründungskörper können unter Verwendung der im Abschnitt 7 angegebenen Berechnungskennwerte (Sohlspannungen, Bettungsmoduln) dimensioniert werden.

6.1.2. Verkehrsflächen

Verkehrsflächen sollten einen RStO-gerechten Oberbau erhalten. Unter Ansatz der örtlichen Bedingungen (geringe Verkehrsbelastung, Frosteinwirkungszone II, frostempfindlicher Untergrund der Frostepfindlichkeitsklasse F 3 bzw. bei zusätzlichem Austausch F 2 und günstige Wasserverhältnisse) ergibt sich eine erforderliche Oberbaustärke von 45 cm.

Für das Auflager, d.h. das Gründungsplanum des Oberbaus wird nach ZTVE-StB 17 ein Tragfähigkeitswert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. Die Anforderung ist mit den relevanten Schichten (Homogenbereiche A und B) nicht bzw. nicht dauerhaft zu realisieren.

6.2. Wasserhaltung

Die Gründungs- und Tiefbauarbeiten sind zu Zeiten geringer Niederschlagswahrscheinlichkeit durchzuführen.

Wird Wasser (Stau- oder Schichtenwasser) angeschnitten oder Oberflächenwasser staut sich in der Baugrube bzw. in den Fundamentgräben, so ist dieses sofort mittels offener Wasserhaltung abzupumpen, um eine trockene (erdfeuchte) Gründungssohle zu gewährleisten. Dazu ist das anfallende Wasser an den Baugrubenrändern zu fassen, einem Pumpensumpf zuzuführen und aus diesem abzupumpen.

Generell sind die hochgradig wasserempfindlichen Aushub-/Gründungssohlen durch schnelles Verdichten, Überschütten bzw. Abdecken vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Durch Geländemodellierungsmaßnahmen ist der seitliche Zufluss von oberflächlich ablaufendem Niederschlagswasser zu unterbinden. Dies gilt für den Bau- wie Endzustand.

6.3. Technische Hinweise zur Bauausführung

- Temporäre Baugrubenwände dürfen bis zu einer Höhe von 1,25 m senkrecht gestaltet werden. Mit fortschreitendem Aushub sind geeignete Maßnahmen zur Sicherung zu treffen. Bei Baugrubenhöhen von ≤ 3 m können die vorhandenen Erdstoffe unter Winkeln von $\beta_1 \leq 60^\circ$ (in B) bzw. $\beta_2 \leq 45^\circ$ (in C) abgeböschet werden. Generell ist DIN 4124 einzuhalten. Werden im Böschungsbereich stärker aufgelockerte Zonen oder Rutschflächen angetroffen, dann ist der Böschungswinkel (partiell) abzumindern oder es sind Sicherungsmaßnahmen (Auftrag einer bewehrten Spritzbetonschicht etc.) zu ergreifen.

Die Böschungsoberflächen sind vor Witterungserscheinungen zu schützen.

An den Böschungsoberkanten ist ein $\geq 1,5$ m breiter Streifen lastfrei zu halten.

- Es ist mit dem Anschnitt von Schichten- oder Stau-, bei tieferen Eingriffen auch Grundwasser zu rechnen. Wasserhaltungsmaßnahmen sind einzuplanen.
- Bei den Aushubarbeiten muss mit Erschwernissen (unterirdische Bauteile, plattige oder bankige Lagen des Buntsandsteins, starkes Wurzelwerk etc.) gerechnet werden, deren Beseitigung Mehraufwendungen verursacht. Der Einsatz eines Lösegerätes mit hoher Reißkraft oder von Kompressoren ist einzuplanen.
- Zur Vermeidung bzw. Reduzierung niederschlagsbedingter Erdstoffdurchdringungen im Gründungsbereich sind die Erd- und Betonierungsarbeiten zügig durchzuführen. Dies gilt besonders, wenn die Erdarbeiten in ungünstigen Jahreszeiten ausgeführt werden.

- Die Gründungs-, d.h. Aushubsohlen sind nicht mit Reifenfahrzeugen zu befahren, um eine Störung der Struktur der fein-/gemischtkörnigen Schichten mit resultierendem (weiterem) Tragfähigkeitsverlust zu verhindern. Die Aushubarbeiten bis hin zum Auftrag der unteren Polsterlage sind „vor Kopf“ zu realisieren.
- Im Bereich der fein-/gemischtkörnigen Schichten liegende Aushubsohlen sind zur Vermeidung von aushubbedingten Auflockerungen mit „ungezahnter“ Schneide freizulegen.
- Die durch die Aushub- und Gründungsarbeiten oberflächlich gestörten Aushub- bzw. Gründungssohlen sind mittels auf die Erdstoffe abgestimmter Technik zu verdichten (bindige/feinkörnige Erdstoffe: statisch wirkende Verdichtungsgeräte, z.B. Kombination von Schafffuß- und Glattmantelwalze).
- Die am Standort anstehenden Erdstoffe sind im erdfeuchten Zustand kurzzeitig bedingt standsicher. Schürzen, Fundamente etc. können somit gegen das Erdreich betoniert werden. Mit Nachfall, Einschalungsarbeiten bzw. einem erhöhten Betonbedarf ist jedoch zu rechnen.
- Eine Abnahme der Gründungssohle durch einen Baugrundsachverständigen sowie eine Überprüfung der Dichte einzubauender Erdstoffpolster ist erforderlich. Unser Büro steht hierfür zur Verfügung.
- Werden Erdstoffpolster (z.B. Austausch, Polster, Tragschichten etc.) eingebaut, so sind diese mit einem sehr ungleichförmigen und weit abgestuften Material (möglichst Schotter oder Betonrecycling, ggf. mit Frostschutzqualität) durchzuführen. Vor dem Auftrag ist die Aushubsohle zu verdichten. Der Einbau hat lagenweise (Lagen $\leq 0,30$ m) zu erfolgen. Der Erdstoff muss eine günstige Einbaufeuchte besitzen. Die Lagen sind mit auf den Erdstoff abgestimmten Maschinen zu verdichten. Die Arbeiten sind zügig und nur bei günstiger, d.h. trockener Witterung durchzuführen. Beim Einbau sind Verdichtungsgrade von $D_{Pr} \geq 100$ % (Polster/Austausch, Tragschichten unter Fußböden) bzw. $D_{Pr} \geq 103$ % (Tragschichten von Verkehrsflächen) zu erzielen.
- Hinter- und Verfüllungen haben mit gemischtkörnigen Materialien zu erfolgen, um das konzentrierte Einsickern von Oberflächenwässern zu verhindern. Hierbei ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97$ % einzuhalten. In Bereichen, in denen eine Oberflächenbefestigung auf der Hinter-/Verfüllung vorgesehen ist (Fußböden, Terrassen, Verkehrs- und Sportflächen etc.) sind im oberen Verfüllbereich (bis 0,5 m unter UK Tragschicht der Befestigung) $D_{Pr} \geq 100$ % zu erreichen. Zumindest in diesem Verfüllabschnitt ist ein Schotter-, Kies- oder Betonrecyclingmaterial oder ein mittels Bindemittel verbesserter Erdstoff zu verwenden.

Die Beschichtungen von zu hinterfüllenden Wänden sind vor Beschädigungen zu schützen.

- Die Abdichtung von erdeinbindenden Bauräumen (Unterfahrten, Keller, Gruben, Kanäle etc.) kann oberhalb von +6,80 m (Bemessungswasserstand aus Abschnitt 3.4. + 0,3 m) gegen nicht drückendes Wasser erfolgen (Lastfall W1-E), soweit durch Drainagemaßnahmen Stauwasserbildungen verhindert werden. Alternativ können diese Bauwerksbereiche druckwasserdicht und auftriebssicher ausgeführt werden (gemäß Lastfall W2-E). Dies ist unterhalb von +6,80 m generell erforderlich.
- Schutzmaßnahmen gegen aggressive Wässer und Erdstoffe sind nicht erforderlich.
- **Werden während der Aushubarbeiten örtlich abweichende Untergrundverhältnisse gegenüber denen bei der Baugrunderkundung ermittelten festgestellt, so ist unser Büro sofort zu benachrichtigen.**

7. Erdstatische Berechnungen

7.1. Vollständige Erfassung der Deckschichten unter Einsatz eines Spezialverfahrens

Wird unter der Gründungsplatte (und dem dann erforderlichen Druckpolster) entsprechend Abschnitt 6.1.1 a), eine Baugrundverbesserung mittels Bohrramm-, Rüttelstopfsäulen etc. durchgeführt, dann sind die Berechnungsgrößen in Zusammenarbeit mit dem Hersteller festzulegen bzw. zu ermitteln.

Zur Vorbemessung kann eine zulässige Sohlspannung von zul. $\sigma_0 = 200 \text{ kN/m}^2$ bzw. eine Bodenreaktion $\sigma_{R,d} = 280 \text{ MN/m}^2$ dienen.

7.2. Streifenfundamentgründung auf/im besser tragfähigen Baugrundhorizont

Die folgenden zulässigen Sohlspannungen für Streifenfundamente wurden mittels erdstatischer Berechnungsverfahren bei Begrenzung der Setzung auf 2,0 cm berechnet. Hierbei wird gemäß Abschnitt 6.1.1 b), eine Gründung auf den Sanden und Kiesen des Homogenbereichs C vorausgesetzt. Bei Zugrundelegung dieser Sohlspannungen ist die erforderliche Grundbruchsicherheit von $\eta_P \geq 2$ gewährleistet (globales Sicherheitskonzept, keine Sicherheiten für Lasten ansetzen). Für die Berechnung mit Teilsicherheitsfaktoren sind die untenstehenden Werte mit $\sqrt{2}$ zu multiplizieren (Sicherheit 1,4 bzw. $\sigma_{R,d} = 1,4 \cdot \text{zul. } \sigma_0$).

Bei außermittiger Belastung gelten die angegebenen zulässigen Sohlspannungen für die mittig belastete Ersatzfläche gemäß DIN 4017, Blatt 2.

Zwischenwerte können geradlinig eingeschaltet werden.

(mit b: Fundamentbreite und d: Einbindetiefe = Gesamteinbindung unter OK Gelände oder OK Bodenplatte)

zul. σ_0 [kN/m ²]				
d [m] \ b [m]	0,5	1,0	1,5	2,0
≥1,0	225 ^{0,8}	260 ^{1,5}	275 ^{2,0}	220 ^{2,0}

zul. Sohlspannungen für Streifenfundamente

Die Exponenten der Tabellenwerte geben die bei voller Auslastung der zulässigen Sohlspannungen zu erwartenden Setzungen (in cm) an.

7.3. Teilweise Verbesserung der Deckschichten/Erdstoffpolstergründung

Wird eine Stahlbetonplatte gemäß Abschnitt 6.1.1 c) mittels $\geq 1,0$ m starkem Polster/Austausch auf Schicht B.2, d.h. auf den mindestens steifen und mitteldicht gelagerten Lehmen aufgelagert, dann sind die nicht vollständig zu homogenisierenden Eigenschaften des Untergrundes, d.h. differierenden Auflagerungsverhältnisse durch den Ansatz von Bettungsmoduln als Hoch- und Tiefwert zu berücksichtigen. Als Hochwert kann $k_{s, \max} = 13,5 \text{ MN/m}^3$ und als Tiefwert $k_{s, \min} = 8,5 \text{ MN/m}^3$ (jeweils ermittelt unter Ansatz eines 2,0 m breiten Plattenstreifens) angesetzt werden.

Unter einzelnen Plattenelementen darf eine Sohlspannung von zul. $\sigma_0 = 210 \text{ kN/m}^2$ (bzw. $\sigma_{R, d} = 295 \text{ kN/m}^2$) nicht überschritten werden (Spannungsspitzen).

Mit den angegebenen Bettungsmoduln können nicht die Gesamtsetzungen des Gebäudes ermittelt werden. Unter Ansatz einer gleichmäßig verteilten Sohlspannung von vorh. $\sigma_0 = 40 \text{ kN/m}^2$ liegen die zu erwartenden Gebäudesetzungen bei 0,8... 1,2 cm. Die Setzungsdifferenz (0,4 cm) ist unter Berücksichtigung der Ausdehnung des Bauwerks gering [vorhandene Verdrehung < zulässige Verdrehung = $1/500$], d.h. bauwerksverträglich.

Die Setzungen entwickeln sich proportional zur Belastung/Sohlspannung.

8. Vorschläge für weitere Untersuchungen und Messungen

Aufgrund der ermittelten und beschriebenen Untergrundverhältnisse ist eine geotechnische Begleitung der Gründungsarbeiten (Baugrundabnahmen) erforderlich.

Werden ggf. nicht zu definierende Verfüllungen oder andere unerkannte Schwächungen angetroffen, dann wird die Durchführung weiterer erkundender Baugrundaufschlüsse notwendig.

Die notwendigen Nachweise der Tragfähigkeit und Dichte für eingebaute Erdstoffe sind z.B. durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu führen. Im Bereich höhermächtiger Verfüllungen sind lagenweise Prüfungen erforderlich.

Werden Verbesserungskörper wie Rüttelstopfsäulen ausgeführt, dann ist der die Einbringtiefe festlegende Arbeitsdruck mit den beginnenden Arbeiten in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter festzulegen.

Werden Bindemittelverbesserungen durchgeführt, dann sind Eignungsprüfungen für das jeweils zu verbessernde Material durchzuführen. Hierbei ist auch die chemische Verträglichkeit des Erdstoffs mit dem verwendeten Bindemittel zu prüfen.

9. Versickerung

Der Standort ist aufgrund der ausreichenden Wasserdurchlässigkeit der Sande und Kiese des Homogenbereichs C für eine Versickerung geeignet.

Bei der Gestaltung der Versickerungsanlage sind aber die hydrologischen Verhältnisse und hierbei der mittlere, höchste Grundwasserstand (MHGW), der auf +5,50 m anzunehmen ist, zu beachten. D.h. die Sohlen etwaiger Anlagen müssen einen gewissen Abstand zum Grundwasser einhalten. Entsprechend ist die Einbindung der Anlagen bzw. ihres relevanten Stauraumes begrenzt. Bevorzugt sind Rigolen oder offene Anlagen anzuordnen.

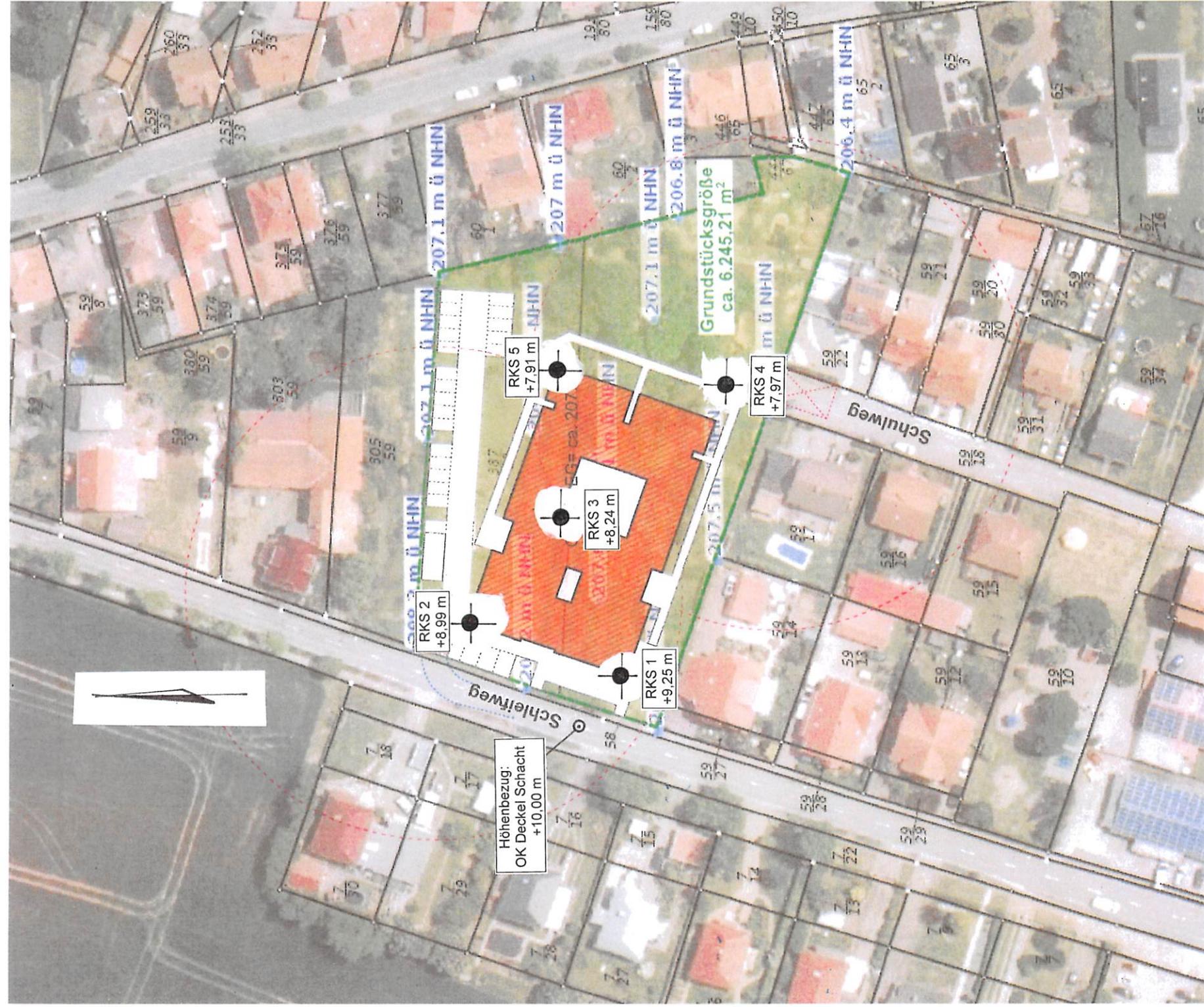
Liegen die Anlagensohlen über dem C-Horizont, dann sind Sondermaßnahmen zu ergreifen. D.h. die C-überdeckenden Schichten sind im Grundrissbereich der Anlagen gegen ein Filterkiesmaterial auszutauschen. Zusätzlich bzw. generell sind die Sande und Kiese mindestens 0,2 m anzuschneiden.

Die Dimensionierung und Ausführung etwaiger Versickerungsanlagen hat entsprechend DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138 (04/2005) mit der aktuell für Wolframshausen gültigen Regenreihe nach KOSTRA-DWD 2020 zu erfolgen.

Als Bemessungswasserdurchlässigkeit kann $k = 1,0 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt werden.

10. Altlasten / Abfall

Den Sondierungen wurden aus einem Tiefenbereich 0,1...1,5 m Einzelproben entnommen und diese zu einer Mischprobe zusammengestellt. Diese wurde dem staatlich anerkannten, akkreditierten Labor AUB Fischer zur Analyse (gemäß LAGA + Erganzungsparameter nach DepV fur DK 0-III) ubergeben. Die Ergebnisse liegen noch nicht vor und werden nebst Auswertung nachgereicht.



(+10,00 m entspricht etwa 208,50 m und liegt ca. 0,80 m über OK FFB EG Neubau)

Neubau Pflegeheim in Wolframshausen Schleifweg 21; Flurstücke 387/59 und 59/5

Anlage 1 | Aufschlussplan, Maßstab 1:1.000
Erfurt, den 12.01.2023



BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Baugrund - Boden - Altlasten - Hydrogeologie



BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

Projekt: Neubau Pflegeheim "Exsos 55" in
Wolkramshausen, Schleifweg 21

Auftraggeber: Exsos GmbH, Am Vogelherd
56, 98693 Ilmenau

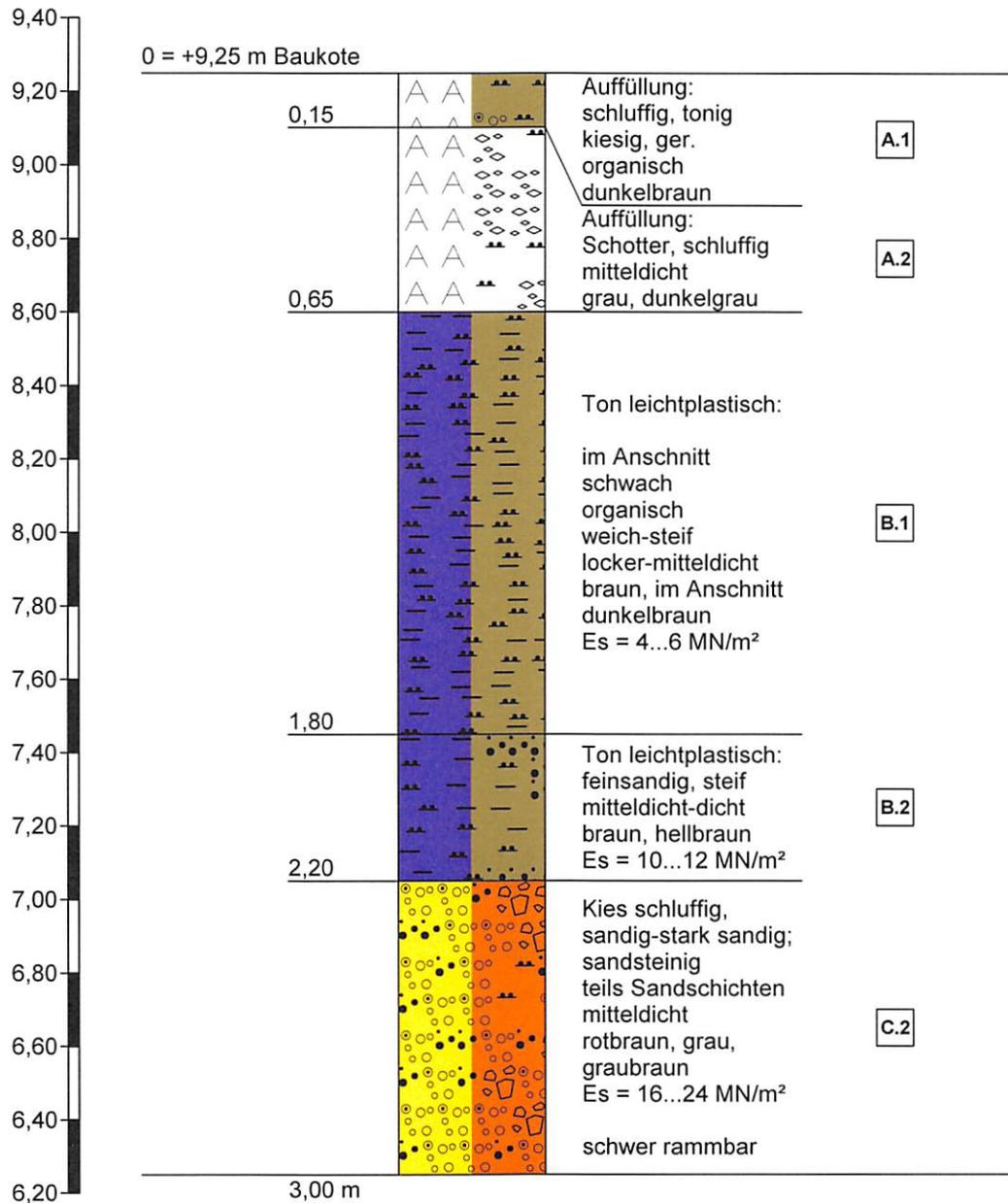
Anlage 2.1

Datum: 11.01.2023

Bearb.: Milbredt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 1





BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

Projekt: Neubau Pflegeheim "Exsos 55" in
Wolkramshausen, Schleifweg 21

Auftraggeber: Exsos GmbH, Am Vogelherd
56, 98693 Ilmenau

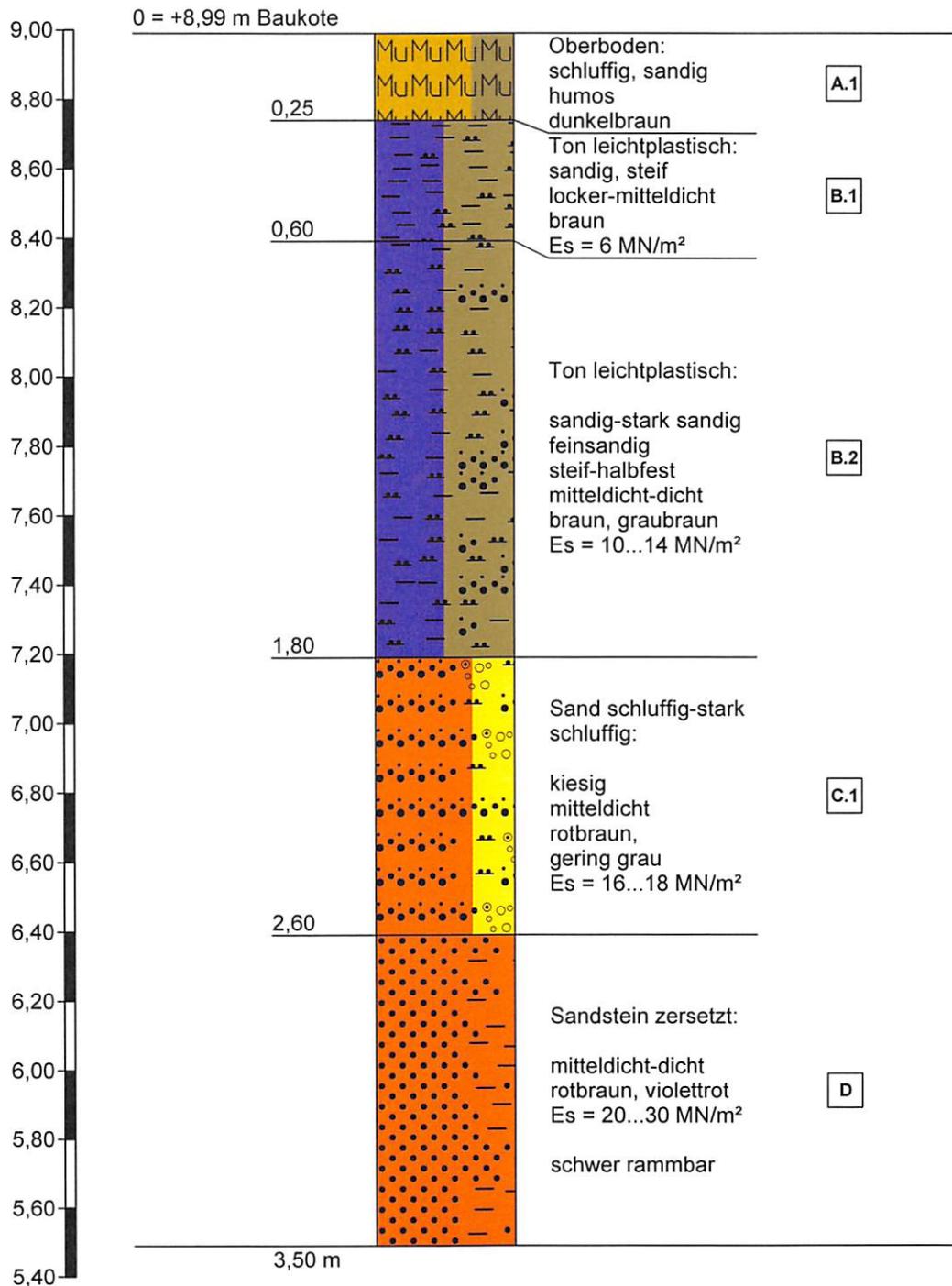
Anlage 2.2

Datum: 11.01.2023

Bearb.: Milbredt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 2





BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

Projekt: Neubau Pflegeheim "Exsos 55" in
Wolkramshausen, Schleifweg 21

Auftraggeber: Exsos GmbH, Am Vogelherd
56, 98693 Ilmenau

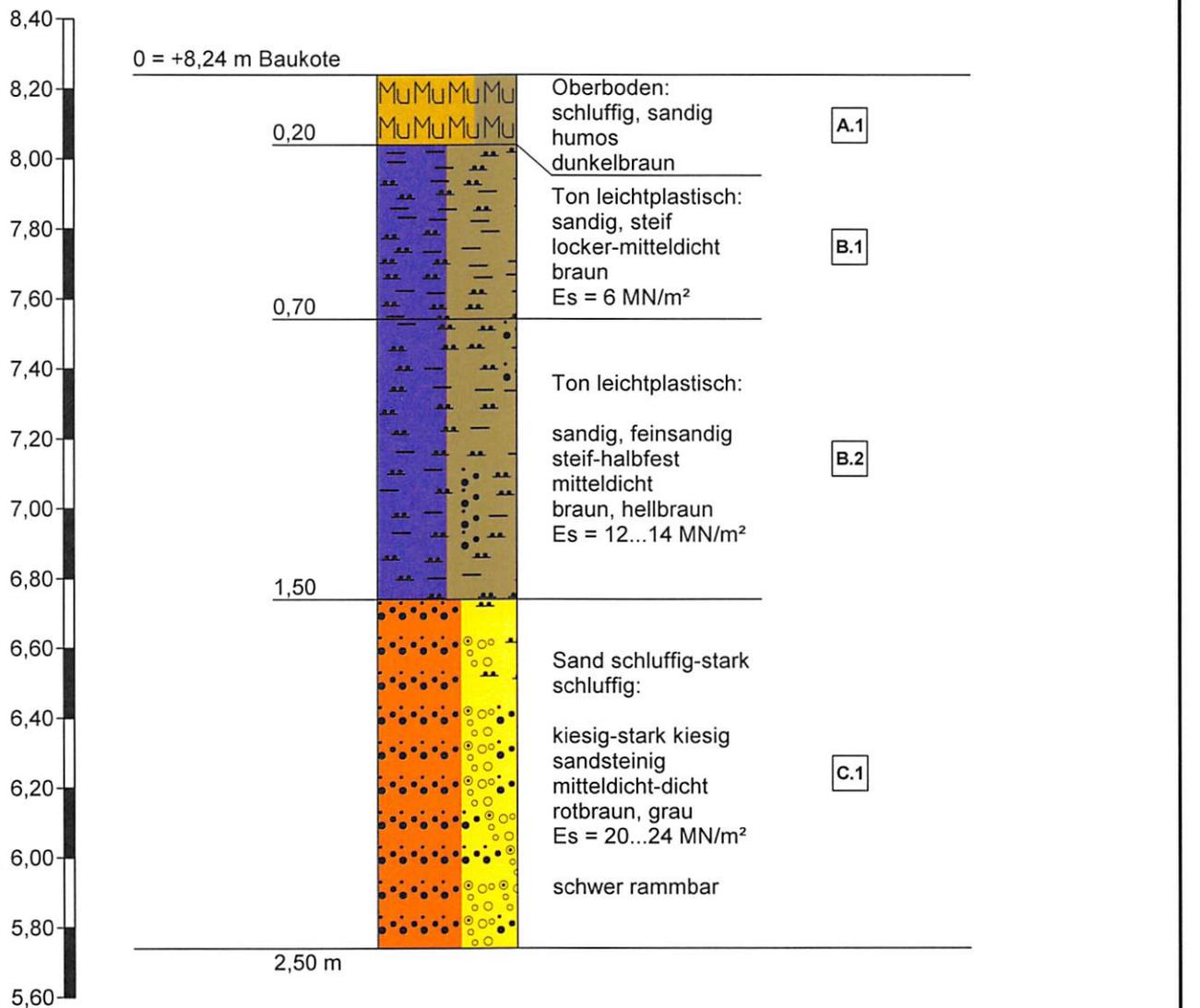
Anlage 2.3

Datum: 11.01.2023

Bearb.: Milbredt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 3





BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

Projekt: Neubau Pflegeheim "Exsos 55" in
Wolkramshausen, Schleifweg 21

Auftraggeber: Exsos GmbH, Am Vogelherd
56, 98693 Ilmenau

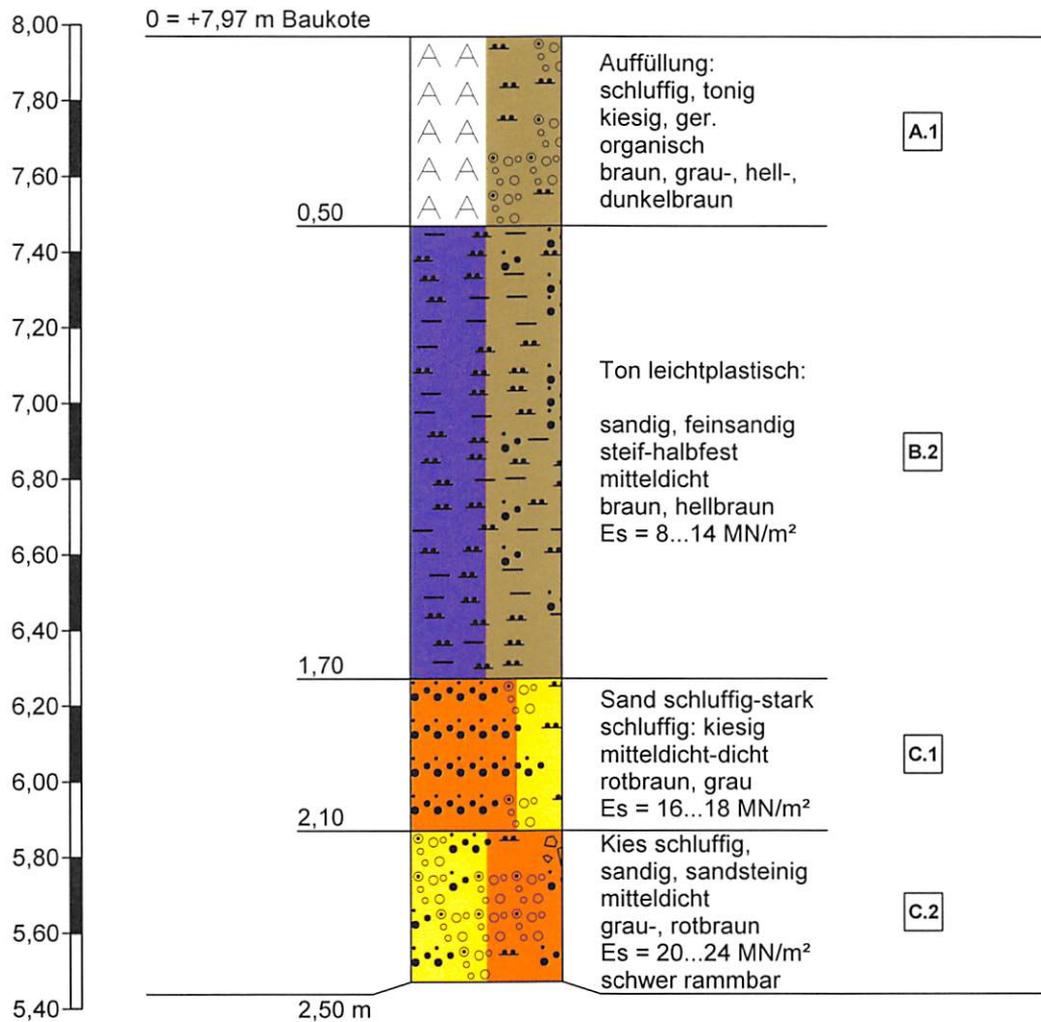
Anlage 2.4

Datum: 11.01.2023

Bearb.: Milbredt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 4





BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Hersmann - Milbredt - Rudolph

Projekt: Neubau Pflegeheim "Exsos 55" in
Wolkramshausen, Schleifweg 21

Auftraggeber: Exsos GmbH, Am Vogelherd
56, 98693 Ilmenau

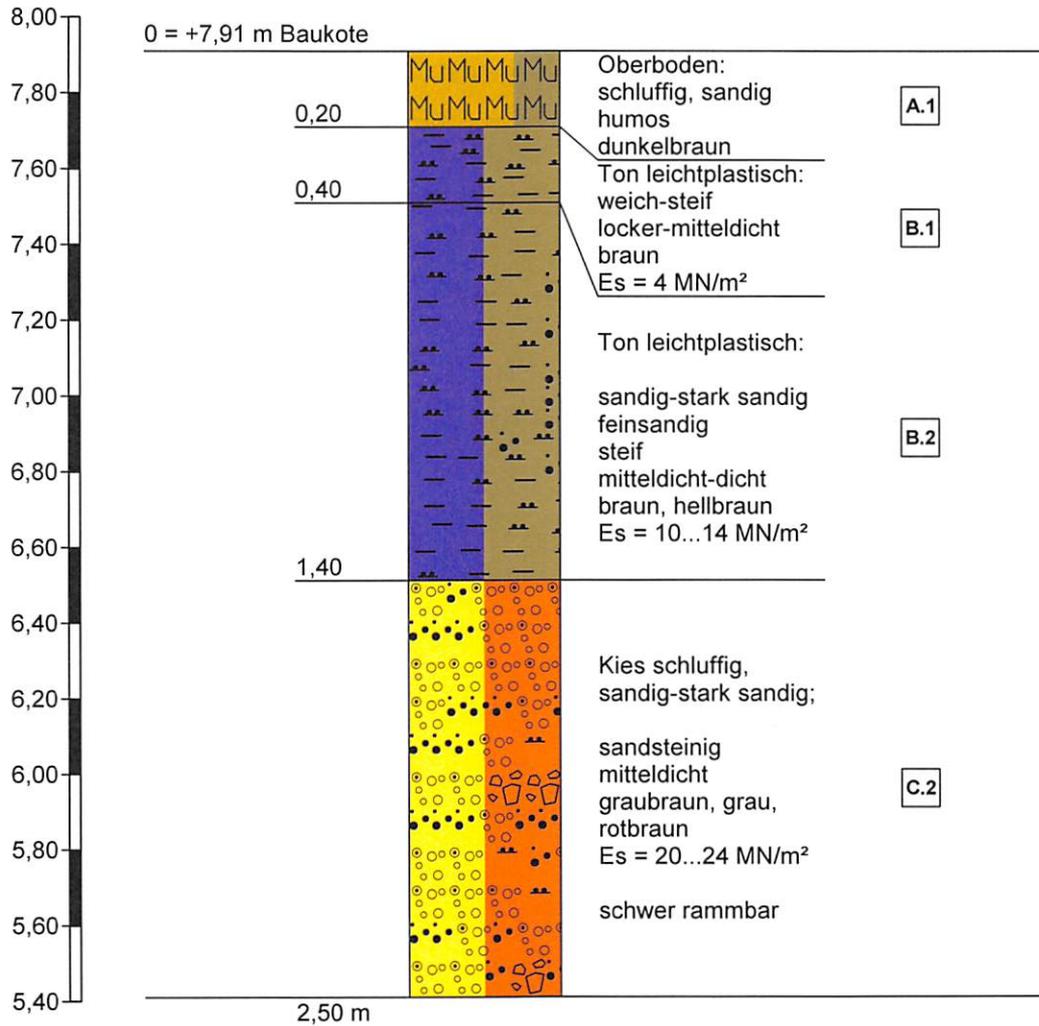
Anlage 2.5

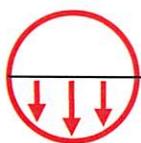
Datum: 11.01.2023

Bearb.: Milbredt

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKS 5





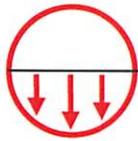
LABORPRÜFUNGEN ERDSTOFFE

Entnahmestelle	-	RKS 1	RKS 3	RKS 5
Entnahmetiefe [m]	m	1,2	1,2	1,0
Lockergesteinsart	-	TL [B.1]	TL [B.2]	TL [B.2]
<i>Konsistenzgrenzen</i>				
Natürl. Wassergehalt	w	0,223	0,191	0,189
Wasserbindevermögen	w _b			
Ausrollgrenze	w _P	0,184	0,189	0,178
Fließgrenze	w _L	0,331	0,341	0,326
Plastizitätszahl	I _P	0,147	0,152	0,148
Konsistenzzahl	I _C	0,735	0,987	0,928
<i>Dichten</i>				
Feuchtdichte [g/cm ³]	ρ			
Trockendichte [g/cm ³]	ρ _d			
Korndichte [g/cm ³]	ρ _s			
Proctordichte [g/cm ³]	ρ _{Pr}			
optimaler Wassergehalt [%]	w _{Pr}			
<i>sonstige Werte</i>				
Glühverlust [%]	V _{gl}			
Porenanteil	n			
Porenzahl	e			
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	k			
Steifemodul [MN/m ²]	E _s			

Bauvorhaben: Errichtung Pflegeheim in Wolframshausen
Schleifweg 21; Flurstücke 387/59 und 59/5

Prüfer: Jörg Rudolph
Erfurt, den 16.01.2023

Anlage 3, Blatt 1



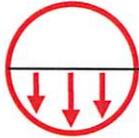
LABORPRÜFUNGEN ERDSTOFFE

Entnahmestelle	-	RKS 2 bis 4	RKS 1 und 5	
Entnahmetiefe [m]	m	1,5...2,5	1,5...3,0	
Lockergesteinsart	-	SU...SU* [C.1]	GU [C.2]	
<i>Konsistenzgrenzen</i>				
Natürl. Wassergehalt	w			
Wasserbindevermögen	w _b			
Ausrollgrenze	w _p			
Fließgrenze	w _L			
Plastizitätszahl	I _p			
Konsistenzzahl	I _c			
<i>Dichten</i>				
Feuchtdichte [g/cm ³]	ρ			
Trockendichte [g/cm ³]	ρ _d			
Korndichte [g/cm ³]	ρ _s			
Proctordichte [g/cm ³]	ρ _{Pr}			
optimaler Wassergehalt [%]	w _{Pr}			
<i>sonstige Werte</i>				
Glühverlust [%]	V _{gl}			
Porenanteil	n			
Porenzahl	e			
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	k	9,2*10 ⁻⁶	7,8*10 ⁻⁵	
Steifemodul [MN/m ²]	E _s			

**Bauvorhaben: Errichtung Pflegeheim in Wolframshausen
Schleifweg 21; Flurstücke 387/59 und 59/5**

Prüfer: Jörg Rudolph
Erfurt, den 16.01.2023

Anlage 3, Blatt 2



DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH DIN 18130

Entnahmestelle: RKS 2, 3 und 4

Bodenart: SU...SU* [C.1]

Zylinderdurchmesser: 10 cm

Zylinderquerschnitt F: 78,5 cm²

Probenlänge l: 10 cm

Ausgangsdruckhöhe h₁: 190,0 cm

Standrohrquerschnitt f: 0,503 cm²

Entnahmetiefe: 1,5...2,5

Einbau: (gestört/ungestört)

Wassergehalt : ca. 10 %

Porenvolumen n :

Lagerungsdichte : mitteldicht

Durchführung : 16.01.2023

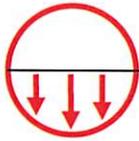
$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 6,41 \cdot 10^{-4} \cdot \ln (h_1/h_2) / \Delta t$$

Uhrzeit		Δt (sec.)	Ablesung Standrohr h ₂ (cm)	h ₁ /h ₂	ln h ₁ /h ₂	k (m/sec)
Start	Ende					
		170	20,0	9,5	2,251	8,49*10 ⁻⁶
		155	20,0	9,5	2,251	9,31*10 ⁻⁶
		160	20,0	9,5	2,251	9,02*10 ⁻⁶
		150	20,0	9,5	2,251	9,62*10 ⁻⁶
		155	20,0	9,5	2,251	9,31*10 ⁻⁶
k = [m/s]						9,2*10⁻⁶

Bauvorhaben: Neubau Pflegeheim in Wolframshausen
Schleifweg 21; Flurstücke 387/59 und 59/5

Prüfer: Rudolph
Erfurt, den 17.01.2023

Anlage 4, Blatt 1



DURCHLÄSSIGKEITSVERSUCH NACH DIN 18130

Entnahmestelle: RKS 1 und 5

Bodenart: GU [C.2]

Zylinderdurchmesser: 10 cm

Zylinderquerschnitt F: 78,5 cm²

Probenlänge l: 8 cm

Ausgangsdruckhöhe h₁: 190,0 cm

Standrohrquerschnitt f: 0,503 cm²

Entnahmetiefe: 1,5...3,0

Einbau: (gestört/ungestört)

Wassergehalt : ca. 8 %

Porenvolumen n :

Lagerungsdichte : mitteldicht

Durchführung : 13.01.2023

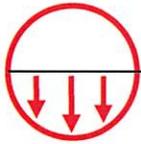
$$k = \frac{f \cdot l}{F \cdot t} \cdot \ln \frac{h_1}{h_2} = 5,13 \cdot 10^{-4} \cdot \ln (h_1/h_2) / \Delta t$$

Uhrzeit		Δt (sec.)	Ablesung Standrohr h ₂ (cm)	h ₁ /h ₂	ln h ₁ /h ₂	k (m/sec)
Start	Ende					
		17	20,0	9,5	2,251	6,79*10 ⁻⁵
		15	20,0	9,5	2,251	7,70*10 ⁻⁵
		14	20,0	9,5	2,251	8,25*10 ⁻⁵
		12	20,0	9,5	2,251	9,62*10 ⁻⁵
		15	20,0	9,5	2,251	7,70*10 ⁻⁵
		16	20,0	9,5	2,251	7,22*10 ⁻⁵
k = [m/s]						7,8*10⁻⁵

Bauvorhaben: Neubau Pflegeheim in Wolframshausen
Schleifweg 21; Flurstücke 387/59 und 59/5

Prüfer: Rudolph
Erfurt, den 17.01.2023

Anlage 4, Blatt 2



BAUGRUND ERFURT

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Baugrund – Boden – Alllasten - Hydrogeologie

Wir verstehen Ihre Gründe.

Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel: (0361) 3424333
Fax: (0361) 3424334
Mail: info@BaugrundErfurt.de

www.BaugrundErfurt.de

NACHTRAG ZUM GEOTECHNISCHEN BERICHT

ABSCHNITT 10: ALTLASTEN / ABFALL

Bauvorhaben : Neubau Pflegeheim „Exsos 55“
 in Wolkramshausen (Kyffhäuserkreis)
 Schleifweg 21
 Flurstücke 387/59 und 59/5

Auftrags-Nr. : G23-007_S (Nachtrag)

Auftraggeber : EXSOS GmbH
 Am Vogelherd 56
 98693 Ilmenau


Bearbeiter:
Milbredt
Dipl.-Ing.


Hersmann
Dipl.-Ing.

Erfurt, den 25.01.2023

Das Schreiben umfasst 3 Seiten (inklusive Deckblatt) und 12 Blätter der Anlage (A 5).

Bankverbindung
IBAN DE78 8205 1000 0163 0560 21
BIC HELADEF1WEM

Sparkasse Mittelthüringen
BLZ 820 510 00
Kto 163056021

Steuernummer
151/155/85808
Ust-ID: DE290593119

Geschäftsführende Gesellschafter
Dipl.-Ing. Hagen Hersmann
Dipl.-Ing. Gerald Milbredt

10. Altlasten / Abfall

10.1. Allgemeines

Augenscheinlich und geruchsmäßig wurden keine Auffälligkeiten hinsichtlich einer Schadstoffbelastung festgestellt.

Im Weiteren gilt es die von der Maßnahme erfassten Schichten (Decklehme und Auffüllung = Homogenbereiche A und B) hinsichtlich ihrer umweltrelevanten Verwertbarkeit (nach LAGA) bzw. ihrer Deponierbarkeit (nach DepV) zu bewerten.

10.2. Probenentnahme/-zusammenstellung

Den Aufschlüssen RKS 1 bis 5 wurden aus dem genannten Horizont (Tiefenlage 0,1...1,5 m) Proben entnommen, diese zu einer Mischprobe zusammengestellt, in ein luftdicht verschließbares Schraubglas gefüllt und dem staatlich anerkannten, akkreditierten Labor AUB Fischer übergeben und dort analysiert.

10.3. Untersuchungsprogramm

Die Mischprobe wurde zur Festlegung der Einbauklasse gemäß U 10, d.h. LAGA - Boden (komplett) analysiert. Zusätzlich wurden die (Ergänzungs-) Parameter ermittelt, die die Zuordnung zu einer Deponieklasse nach DepV = U 11 erlauben.

10.4. Untersuchungsergebnisse

Die Einzelergebnisse der Analyse sind in der Anlage 5 zu finden (Bewertung nach LAGA auf Blatt 5 und nach DepV auf Blatt 10).

Bei der MP waren bei folgenden Parametern Überschreitungen der Z 0 - Grenzwerte nach U 10 zu verzeichnen:

- im Feststoff: PAK mit 2,1 mg/kg (entspricht Z 1.1)
- im Eluat: keine Überschreitung

Die in U 11 für die DK 0 angegebenen Grenzwerte wurden nicht überschritten.

10.5. Auswertung

10.5.1. Zuordnung gemäß LAGA (97) = U 10

Der (leicht) erhöhte Gehalt an PAK's erfordert eine Einstufung in *die Zuordnungs-kategorie Z 1.1* (Einbauklasse 1 - eingeschränkter offener Einbau).

10.5.2. Einstufung gemäß Deponieverordnung DepV = U 11

Die Ergebnisse der Analyse lassen zu, dass der bei der Maßnahme anfallende Aushub einer Deponie der *Deponieklasse DK 0* angedient werden kann.

10.5.3. Zuordnung nach Abfallverzeichnis - Verordnung – AVV = U 12

Der untersuchten Probe ist nach U 12 die *AVV-Schlüssel-Nr. 170504* zuzuordnen (nicht gefährlich).

10.6. Schlussbemerkungen

Da die Probenentnahme aufschlussbedingt nur punktuell stattfand und daher nicht einer Entnahme gemäß LAGA PN 98 entspricht, können die durchgeführten Untersuchungen nur der Grundlagenermittlung für die Ausschreibung der Erdarbeiten dienen. Sie ersetzen nicht die baubegleitend erforderliche Deklaration der anfallenden Erdstoffe.

Es ist zu beachten, dass es sich beim anfallenden Aushub nicht durchgängig um einen Erdstoff handeln muss bzw. handelt, sondern Beimengungen von Fremdbestandteilen eine Einstufung als Bauschutt erfordern können.

Beim Aushub sind die einzelnen Horizonte zu trennen und je nach oben genannten Kriterien zu verwerten, zu deponieren bzw. zu entsorgen.

Werden während der späteren Aushubarbeiten örtlich nicht erkannte Bereiche von mit Schadstoffen augenscheinlich und geruchsmäßig belasteten Erdstoffen festgestellt, so ist unser Büro zwecks Nachuntersuchungen sofort zu benachrichtigen.

Für eine Überwachung der Aushubarbeiten stehen wir Ihnen auf Anforderung zur Verfügung.

Die dargestellten Untersuchungen und die Auswertungen wurden unparteiisch und nach bestem Wissen durchgeführt.

Ab dem 01.08.2023 sind die auf der Baustelle anfallenden Erdstoffe (Ersatzbaustoffe) nach der neuen „Ersatzbaustoffverordnung“ (ErsatzbaustoffV) zu bewerten. Die bundeseinheitliche Regelung löst u. A. die LAGA-Richtlinie ab.

Zur Bewertung nach ErsatzbaustoffV sind deutlich umfangreichere, mit Sondierungen nicht zu gewinnende Mengen zu beproben. Diese sind nur von Haufwerken oder aus bauseits angelegten Baggerschürfen zu gewinnen.

Bei einer Ausführung nach 01.08.2023 ist eine Nachbeprobung einzuplanen bzw. der Aushub ist gemäß DepV zu entsorgen.



Dr. Ronald Fischer AUB - Hexenbergstraße 4 - 99438 Bad Berka

Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Alte Chaussee 93

99097 Erfurt

Ing.-Büro für Baugrund
Erfurt GbR

Alte Chaussee 93
99097 Erfurt

Tel. / Fax: (0361) 342433 - 3 / - 4



Dr. Ronald Fischer AUB
Hexenbergstraße 4
99438 Bad Berka

23.01.2023

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06
Fax.: 03 64 58 / 49 66 11
mobil: 0172 / 3 64 66 87

Mail:
info@labor-fischer.de

Internet:
www.labor-fischer.de

PRÜFBERICHT

Auftrag-Nr.: 23- 5174

Akkreditiertes Labor
für chemische Analytik

Probenart : Boden

Projekt / Veranlassung : Errichtung Pflegeheim in Wolframshausen
Schleifweg 21; Flurstücke 387/59
und 59/5

Dr. Ronald Fischer AUB

Entnahmeort / Bezeichnung : Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5
Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Analyse organischer und
anorganischer Stoffe in
Wasser und Feststoffen
Umweltberatung

Probenehmer : Herr Milbredt (Baugrund Erfurt)

Altlastengutachten

Datum Probenahme : 11.01.2023

Datum Probeneingang : 12.01.2023

Probenummer : 5174 / 01

Sanierungsbetreuung

Stoffstrommanagement

Aussehen / Farbe: Decklehm, Auffüllung, schwach
kiesig, braun

Raumluftuntersuchung

Emissionsmessung

Bodenart (nach BBodSchV): Lehm

Bearbeitungszeitraum: 12.01.2023 bis 23.01.2023

Bankverbindung:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände. Das verwendete Probennahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll im Anhang zu entnehmen, sofern die Probenahme durch das Prüflabor erfolgte. Auch das Probenvorbereitungsprotokoll und die Zuordnungstabelle befinden sich im Anhang. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors.

Commerzbank Weimar

BLZ.: 820 400 00

Kto.: 45 69 992 00

BIC: COBA DE FF 822

IBAN: DE33 8204 0000
0456 9992 00



Auftrag-Nummer: 23- 5174

PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Feststoff)

Ing.-Büro für Baugl.,
Erfurt GbR
Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel. / Fax: (0361) 342433 - 3 - 3

Probennummer: **5174 / 01**
Probenbezeichnung: **Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5**
Entnahmetiefe: **0,1 - 1,5 m**

Königswasseraufschluss: **DIN ISO 11466:1997-06 - DAkKS**

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
Trockenrückstand	85,9 %	DIN ISO 11465:1996-12 - DAkKS
pH-Wert	7,4	DIN ISO 10390:2005-12 - DAkKS
TOC	0,44 Masse-%	DIN EN 13137:2001-12 - DAkKS
EOX	< 0,5 mg/kg TS	DIN 38414-S17:2014-04 - DAkKS
MKW (C₁₀-C₂₂)	< 50 mg/kg TS	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
MKW (C₁₀-C₄₀)	< 50 mg/kg TS	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
BTEX (5), Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen: Benzen Toluen Ethylbenzen m,p-Xylen o-Xylen	< 0,025 mg/kg TS < 0,005 mg/kg < 0,005 mg/kg < 0,005 mg/kg < 0,005 mg/kg < 0,005 mg/kg	DIN 38407-F9:1991-05 - DAkKS (Extraktion mit Methanol)
LCKW (8), Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen: Dichlormethan trans-Dichlorethylen cis-Dichlorethylen Chloroform Trichlorethan Tetrachlorkohlenstoff Trichlorethylen Perchlorethylen	< 0,040 mg/kg TS < 0,005 mg/kg < 0,005 mg/kg	DIN EN ISO 10301-F4:1997-08 - DAkKS (Extraktion mit Methanol)



Prüfbericht, Auftrag-Nr. 23- 5174

Ing.-Büro für Baugrund

Erfurt GbR

Alte Chaussee 93

99097 Erfurt

Tel. / Fax: (0361) 34 11 11

Probennummer:

5174 / 01

Probenbezeichnung:

Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5

Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
PAK (16), Summe der nachweisbaren Verbindungen	2,1 mg/kg TS	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
Naphthalin	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg	
Fluoren	< 0,05 mg/kg	
Phenanthren	0,16 mg/kg	
Anthracen	0,07 mg/kg	
Fluoranthren	0,48 mg/kg	
Pyren	0,35 mg/kg	
Benzo (a) anthracen	0,17 mg/kg	
Chrysen	0,20 mg/kg	
Benzo (b) fluoranthren	0,19 mg/kg	
Benzo (k) fluoranthren	0,14 mg/kg	
Benzo (a) pyren	0,15 mg/kg	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	0,10 mg/kg	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg	
Benzo(ghi)perylene	0,12 mg/kg	
PCB (6), Summe der nachweisbaren Verbindungen	< 0,012 mg/kg TS	DIN ISO 10382:2003-05 - DAkKS
Einzelsubstanzen:		
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
Arsen (As)	6,8 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Blei (Pb)	17,0 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	16,6 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Kupfer (Cu)	11,6 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Nickel (Ni)	12,9 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,06 mg/kg TS	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 0,5 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Zink (Zn)	51,7 mg/kg TS	DIN EN ISO 11885:1998-04 - DAkKS
Cyanid-gesamt	< 0,1 mg/kg TS	DIN EN ISO 17380:2013-10 - DAkKS



Prüfbericht, Auftrag-Nr. 23- 5174

PRÜFERGEBNISSE (Bestimmung im Eluat)

Ing.-Büro für Baugrund
Erfurt GbR
Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel. / Fax: (0361) 342433 - 3 / - 4

Probennummer: 5174 / 01
Probenbezeichnung: Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5
Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Eluat: DIN EN 12457-4:2003-01 - DAkKS

Parameter	Messwert	Prüfverfahren
pH-Wert	7,81	DIN 38404-5:2009-07
Elektrische Leitfähigkeit	150 µS/cm	DIN EN 27888:1993-11 - DAkKS
Chlorid	< 1 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Sulfat	20,6 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Cyanid-gesamt	< 5 µg/l	DIN EN ISO 17380:2013-10 - DAkKS
Phenolindex	< 10 µg/l	DIN EN ISO 14402 (H37):1999-12 - DAkKS
Arsen (As)	2 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei (Pb)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium (Cd)	< 0,5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt (Cr)	6 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer (Cu)	8 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel (Ni)	< 5 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber (Hg)	< 0,2 µg/l	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Thallium (Tl)	< 1 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Zink (Zn)	13 µg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS

Legende: *- Kundendaten " "- DAkKS" - akkreditiertes Prüfverfahren
"- FV" - Fremdlabor *kursiv* - Änderung im Prüfbericht ** - ggf. Änderungsgrund


Dr. R. Fischer (Dipl.-Chemiker)
(Leiter der Prüfstelle)





Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 5174

Zuordnung des Materials nach LAGA - Boden (Stand 06.11.1997)

Ing.-Büro für Baugrund
Erfurt GbR
Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel. / Fax: (0361) 342433 - 3 / - 4

Probenummer: **5174 / 01**
Probenbezeichnung: Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5
Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Datum Probenahme: 11.01.2023

Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Messwert Probe	Zuordnungswert Probe nach LAGA - Boden
im Feststoff:							
EOX	mg/kg	1	3	10	15	< 0,5	Z 0
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	< 50	Z 0
BTEX	mg/kg	1	1	3	5	< 0,025	Z 0
LHKW	mg/kg	1	1	3	5	< 0,040	Z 0
PAK	mg/kg	1	5	15	20	2,1	Z 1.1
Naphthalin	mg/kg		0,5	1		< 0,05	
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,5	1		0,15	
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	< 0,012	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	6,8	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1000	17,0	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10	< 0,5	Z 0
Chrom	mg/kg	50	100	200	600	16,6	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600	11,6	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600	12,9	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10	< 0,06	Z 0
Thallium	mg/kg	0,5	1	3	10	< 0,5	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1500	51,7	Z 0
Cyanid	mg/kg	1	10	30	100	< 0,1	Z 0
im Eluat:							
pH-Wert		9	9	12	12	7,81	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1000	1500	150	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	< 1	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	20,6	Z 0
Cyanid	µg/l	10	10	50	100	< 5	Z 0
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	< 10	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	2	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 5	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,5	Z 0
Chrom	µg/l	15	30	75	150	6	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	8	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 5	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	Z 0
Thallium	µg/l	1	1	3	5	< 1	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	13	Z 0



Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 5174

Zuordnung des Materials nach LAGA - Boden - bodenähnliche Anwendungen

Probennummer: **5174 / 01**
 Probenbezeichnung: **Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5**
 Entnahmetiefe: **0,1 - 1,5 m**

Büro für Baugrund
 Erfurt GbR
 Alte Chaussee 93
 99097 Erfurt
 Tel / Fax: (0361) 342433 - 3 / - 4

Datum Probenahme: **11.01.2023**
 Bodenart: **Lehm**

Parameter	Einheit	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0*	Messwert	Zuordnungswert Probe bodenähnliche Anwendung Stand 05.11.2004	
		Sand	Lehm/ Schluff	Ton				
im Feststoff:								
TOC ¹⁾	Masse-%	0,5	0,5	0,5	0,5	0,44	Z 0	
EOX	mg/kg	1	1	1	1	< 0,5	Z 0	
MKW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg	100	100	100	200	< 50	Z 0	
MKW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	100	100	100	400	< 50	Z 0	
BTEX	mg/kg	1	1	1	1	< 0,025	Z 0	
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	< 0,040	Z 0	
PAK	mg/kg	3	3	3	3	2,1	Z 0	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,15	Z 0	
PCB	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	< 0,012	Z 0	
Arsen	mg/kg	10	15	20	15	6,8	Z 0	
Blei	mg/kg	40	70	100	140	17,0	Z 0	
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	< 0,5	Z 0	
Chrom	mg/kg	30	60	100	120	16,6	Z 0	
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	11,8	Z 0	
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	12,9	Z 0	
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	< 0,06	Z 0	
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7	< 0,5	Z 0	
Zink	mg/kg	60	150	200	300	51,7	Z 0	

¹⁾ - Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert Z 0 und Z 0* jeweils 1,0 Masse-%.

Dem Grenzwertabgleich liegt ein numerischer Vergleich der Messwerte mit den Grenz- und Richtwerten zu Grunde. Die erweiterten Messunsicherheiten der jeweiligen Prüfverfahren werden dabei nicht berücksichtigt.

Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Länderspezifische Regelungen sind zusätzlich zu beachten.

Bei Verwertung von Material im uneingeschränkten Einbau / bodenähnlichen Anwendungen können abweichende bodendifferenzierte Zuordnungswerte Z 0 bzw. Z 0* zur Anwendung kommen.

Eine rechtverbindliche Zuordnung der Prüfergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers.



Dr. Ronald Fischer AUB - Hexenbergstraße 4 - 99438 Bad Berka
Ingenieurbüro für Baugrund Erfurt GbR
Alte Chaussee 93

Ing.-Büro für Baugrund
Erfurt GbR
Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel. / Fax: (0361) 342433 - 3 / - 4



99097 Erfurt

24.01.2023

PRÜFBERICHT

Auftrags-Nr.: 23- 5175

Probenart : **Boden**

Projekt / Veranlassung : **Errichtung Pflegeheim in Wolkramshausen und 59/5**

Entnahmeort / Bezeichnung : **Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5
Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m**

Probenehmer : **Herr Milbredt (Baugrund Erfurt)**

Datum Probenahme : **11.01.2023**
Datum Probeneingang : **12.01.2023**
Probenummer : **5174 / 01**

Aussehen / Farbe: **Decklehm, Auffüllung, schwach
kiesig, braun**

Bearbeitungszeitraum: **12.01.2023 bis 24.01.2023**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns zur Verfügung gestellte Probenmaterial bzw. auf die genannten Prüfgegenstände. Das verwendete Probenahmeverfahren ist dem Probenahmeprotokoll zu entnehmen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes bedarf einer schriftlichen Genehmigung des Prüflabors. Akkreditierte Prüfverfahren sind gekennzeichnet mit "- DAKKS".

Dr. Ronald Fischer AUB
Hexenbergstraße 4
99438 Bad Berka

Tel.: 03 64 58 / 49 66 06
Fax.: 03 64 58 / 49 66 11
mobil: 0172 / 3 64 66 87
Mail:
info@labor-fischer.de
Internet:
www.labor-fischer.de

Akkreditiertes Labor
für chemische Analytik

Dr. Ronald Fischer AUB

Analyse organischer und
anorganischer Stoffe in
Wasser und Feststoffen

Umweltberatung

Altlastengutachten

Sanierungsbetreuung

Stoffstrommanagement

Raumluftuntersuchung

Emissionsmessung

Bankverbindung:

Commerzbank Weimar

BLZ.: 820 400 00

Kto.: 45 69 992 00

BIC: COBA DE FF 822

IBAN: DE33 8204 0000

0456 9992 00



Auftrag-Nummer: 23- 5175

Ing.-Büro für Baugrund
Erfurt GbR

PRÜFERGEBNISSE

Probennummer:

5174 / 01

Probenbezeichnung:

Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5

Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Alte Chaussee 93

99097 Erfurt

Tel. / Fax: (0361) 342433 - 3 / - 4

Parameter	Prüfergebnis	Prüfverfahren
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz		
bestimmt als Glühverlust	2,3 Masse-%	DIN EN 15169:2007-05 - DAkKS
bestimmt als TOC	0,44 Masse-%	DIN EN 15936:2012-11 - DAkKS
Feststoffkriterien		
BTEX (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen:	< 0,035 mg/kg TM	DIN 38407-F9:1991-05 - DAkKS (Extraktion mit Methanol)
Benzen	< 0,005 mg/kg	
Toluen	< 0,005 mg/kg	
Ethylbenzen	< 0,005 mg/kg	
m,p-Xylen	< 0,005 mg/kg	
o-Xylen	< 0,005 mg/kg	
Cumol	< 0,005 mg/kg	
Styrol	< 0,005 mg/kg	
PCB (7), Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen:	< 0,014 mg/kg TM	DIN EN 15308:2008-05 - DAkKS
# 28 2,4,4'-Trichlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 52 2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 101 2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 118 2,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 138 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 153 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
# 180 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl	< 0,002 mg/kg	
Mineralölkohlenwasserstoff	< 50 mg/kg TM	DIN EN 14039:2005-01 - DAkKS
PAK (16), Summe der nachweisbaren Verbindungen Einzelsubstanzen:	2,1 mg/kg TM	DIN ISO 18287:2006-05 - DAkKS
Naphthalin	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthylen	< 0,05 mg/kg	
Acenaphthen	< 0,05 mg/kg	
Fluoren	< 0,05 mg/kg	
Phenanthren	0,16 mg/kg	
Anthracen	0,07 mg/kg	
Fluoranthren	0,48 mg/kg	
Pyren	0,35 mg/kg	
Benzo (a) anthracen	0,17 mg/kg	
Chrysen	0,20 mg/kg	
Benzo (b) fluoranthren	0,19 mg/kg	
Benzo (k) fluoranthren	0,14 mg/kg	
Benzo (a) pyren	0,15 mg/kg	
Indeno(1,2,3-cd) pyren	0,10 mg/kg	
Dibenzo(a,h)anthracen	< 0,05 mg/kg	
Benzo(ghi)perylen	0,12 mg/kg	



Auftrag-Nummer: 23- 5175

Ing.-Büro für Baugrund.
Erfurt GbR
Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel. / Fax: (0361) 342433 - 0

PRÜFERGEBNISSE

Probenummer: **5174 / 01**
Probenbezeichnung: Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5
Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Parameter	Prüfergebnis	Prüfverfahren
Extrahierbare lipophile Stoffe der Originalsubstanz	< 0,1 Masse-%	LAGA-Richtlinie KW/04:2019-09
Eluatkriterien		
pH-Wert	7,81	DIN EN ISO 10523:2012-04 - DAkKS
Elektrische Leitfähigkeit	150 µS/cm	DIN EN 27888:1993-11 - DAkKS
DOC	7,9 mg/l	DIN EN 1484-H3:1997-08 - DAkKS
Phenole	< 0,01 mg/l	DIN EN ISO 14402 (H37):1999-12 - DAkKS
Arsen	0,007 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Blei	0,017 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Cadmium	< 0,0005 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Kupfer	0,012 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Nickel	0,013 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Quecksilber	< 0,0002 mg/l	DIN EN ISO 12846:2012-08 - DAkKS
Zink	0,052 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chlorid	< 1 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Sulfat	20,6 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Cyanide, leicht freisetzbar	< 0,01 mg/l	DIN EN ISO 17380:2013-10 - DAkKS
Fluorid	0,28 mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 - DAkKS
Barium	0,034 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Chrom-gesamt	0,006 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Molybdän	< 0,005 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Antimon	< 0,005 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Selen	< 0,005 mg/l	DIN EN ISO 11885:2009-09 - DAkKS
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	140 mg/l	DIN EN 15216:2008-01

Legende: *- Kundendaten "- DAkKS" - akkreditiertes Prüfverfahren
"- FV" - Fremdlabor *kursiv* - Änderung im Prüfbericht ** - ggf. Änderungsgrund


Dr. R. Fischer (Dipl.-Chemiker)
(Leiter der Prüfstelle)





Auswertung der Prüfergebnisse zum Prüfbericht, Auftrag-Nr.:

23- 5175

Zuordnung des Materials nach DepV vom 27.04.2009

Probennummer:
Probenbezeichnung:

5174 / 01

Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5
Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Datum Probenahme:

11.01.2023

Ing.-Büro für Baugrund
Erfurt GbR
Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel. / Fax: (0361) 342433 - 3 1 4

Parameter	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	Messwert	Zuordnungswert				
im Feststoff:											
Glühverlust	Masse-%	3	3	5	10	2,3	DK 0				
TOC	Masse-%	1	1	3	6	0,44	DK 0				
BTEX (Summe 7)	mg/kg TM	6				< 0,035	DK 0				
PCB (Summe 7)	mg/kg TM	1				< 0,014	DK 0				
MKW	mg/kg TM	500				< 50	DK 0				
PAK (Summe 16)	mg/kg TM	30				2,1	DK 0				
extrahierb. lipophile Stoffe	Masse-%	0,1	0,4	0,8	4	< 0,1	DK 0				
Im Eluat:											
pH-Wert		13	13	13	13	7,81	DK 0				
DOC	mg/l	50	50	80	100	7,9	DK 0				
Phenole	mg/l	0,1	0,2	50	100	< 0,01	DK 0				
Arsen	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	0,007	DK 0				
Blei	mg/l	0,05	0,2	1	5	0,017	DK 0				
Cadmium	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	< 0,0005	DK 0				
Kupfer	mg/l	0,2	1	5	10	0,012	DK 0				
Nickel	mg/l	0,04	0,2	1	4	0,013	DK 0				
Quecksilber	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	< 0,0002	DK 0				
Zink	mg/l	0,4	2	5	20	0,052	DK 0				
Chlorid	mg/l	80	1500	1500	2500	< 1	DK 0				
Sulfat	mg/l	100	2000	2000	5000	20,6	DK 0				
Cyanid-leicht freisetzbar	mg/l	0,01	0,1	0,5	1	< 0,01	DK 0				
Fluorid	mg/l	1	5	15	50	0,28	DK 0				
Barium	mg/l	2	5	10	30	0,034	DK 0				
Chrom, gesamt	mg/l	0,05	0,3	1	7	0,006	DK 0				
Molybdän	mg/l	0,05	0,3	1	3	< 0,005	DK 0				
Antimon	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	< 0,005	DK 0				
Selen	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	< 0,005	DK 0				
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	400	3000	6000	10000	140	DK 0				

Fußnoten und Sonderregelungen laut DepV sind zu beachten !

Dr. Ronald Fischer
Chemische Analytik und Umweltberatung



Ing.-Büro für Baugrund
Erfurt GbR
Alte Chaussee 93
99097 Erfurt
Tel. / Fax: (0361) 342400

Dem Grenzwertabgleich liegt ein numerischer Vergleich der Messwerte mit den Grenz- und Richtwerten zu Grunde.
Die erweiterten Messunsicherheiten der jeweiligen Prüfverfahren werden dabei nicht berücksichtigt.
Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare,
Nebenbestimmungen und Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.
Länderspezifische Regelungen sind zusätzlich zu beachten.
Eine rechtverbindliche Zuordnung der Prüfergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers.

Probenvorbereitungsprotokoll DIN 19747: 2009-07

Bezeichnung der Feldprobe:

Mischprobe MP 1 aus RKS 1 bis 5

Entnahmetiefe: 0,1 - 1,5 m

Tag und Uhrzeit der Probenahme:

11.01.2023

Probenahmeprotokoll-Nr. / Nummer der Laborprobe:

5174 / 01

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:

physikalische
anorganisch chemische
organisch chemische
leichtflüchtige (überschichtet)
biologische

Vertical checkboxes for parameters

Verjüngung: fraktionierendes Teilen
Kegeln und Vierteln
Cross-Riffling
Sonstige:

Vertical checkboxes for reduction methods

Grobsortierung

checkbox

Klassierung

checkbox

Zerkleinerung

checkbox

separierte Fraktion (z. B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß:

Transportbedingungen (z. B. Kühlung):

Größe der Laborprobe: Volumen [l]:

oder Masse [kg]:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Nummer der Laborprobe:

5174 / 01

Tag und Uhrzeit der Anlieferung:

12.01.2023

Probenahmeprotokoll:

ja checkbox

nein checkbox

Sortierung:

ja

checkbox

nein

checkbox checked

separierte Stoffgruppen:

Zerkleinerung:

ja

checkbox checked

nein

checkbox checked

(Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]):

Trocknung:

ja

checkbox

nein

checkbox checked

Art der Trocknung:

Siebung:

ja

checkbox

nein

checkbox checked

Siebschnitt: [mm]

Siebdurchgang: [g]

Siebrückstand [g]

Analyse Siebrückstand

checkbox

Analyse Siebdurchgang

checkbox

Analyse gesamt

checkbox

Teilung /

Homogenisierung:

fraktionierendes Teilen

checkbox checked

Rotationsteiler

checkbox

Kegeln und Vierteln

checkbox

Riffelteiler

checkbox

Cross-riffling

checkbox

Anzahl der Prüfproben:

1

Rückstellprobe

ja

checkbox checked

nein

Probenmenge: 730 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische

Trocknung der Prüfproben:

chem. Trocknung:

checkbox checked

Trocknung 105°C

checkbox checked

Lufttrocknung

checkbox checked

Gefriertrocknung

checkbox

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben:

Kontrollsiebung

ja

checkbox

nein

checkbox checked

mahlen

100 [µm]

checkbox checked

schneiden

[µm]

checkbox

grobbrechen

40 [mm]

checkbox checked

mittelbrechen

[mm]

checkbox

feinbrechen

2 [mm]

checkbox checked

S. Bauer
Unterschrift Laborant